

DIPLOMADOLGOZAT

KOVÁCS DÁNIEL ÁDÁM

Növényorvos szak

Keszthely

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Növényorvos Szak

GYEPHOZAM-VIZSGÁLATOK A TAPOLCAI-MEDENCÉBEN

Belső konzulens: Dr. Lepossa Anita
egyetemi docens

Készítette: **Kovács Dániel Ádám**
GRCA7V
Nappali tagozat

Intézet/Tanszék: **Növénytermesztési-tud. Int**
Agronómia Tanszék

Készthely

2023

TARTALOM

1. Bevezetés és célkitűzés	1
2. Irodalmi áttekintés	2
2.1. Gyepek magyarországon.....	2
2.2. Gyep típusok	4
2.3. Gyepek ökológiai adottságai.....	6
2.4. A gyepek növényzete.....	9
2.5. Gyepápolás, gyepművelés	15
2.5.1. Gyomnövények a gyepben	15
2.5.2. Gyomszabályozás	16
2.5.3. Gyep betegségek, kártevők.....	17
2.5.4. Gyepalkotók beltartalma, takarmányértéke.....	23
2.5.5. A gyeptermést befolyásoló tényezők	25
3. Anyag és módszer	27
3.1. A vizsgált gyep terület elhelyezkedése.....	27
3.2. Terepi és laboratóriumi vizsgálatok	28
3.2.1. Gyepmagasság meghatározása.....	28
3.2.2. Nyírási próba	29
3.2.3. Mérés Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás hozambecslő eszközzel	30
3.3. Adatfeldolgozás és elemzés módszertana	32
4. Eredmények és értékelésük.....	33
4.1. A terület éghajlati adottságai	33
4.2. Gyepalkotók	34
4.3. Magasságmérések eredményei.....	34
4.4. A termésbecslés eredményei	35
4.4. Beltartalom-vizsgálatok eredményei.....	35
4.5. Mérési módszerek összehasonlítása	37
5. Következtetések, javaslatok.....	38
6. Összefoglalás	39
Szakirodalom jegyzék.....	40
Nyilatkozatok.....	42
Köszönetnyilvánítás	45
Mellékletek.....	46

1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Bolygónk sok lehetőséget kínál számunkra. E lehetőségekhez a talaj biztosítja az étletteret. Aktívan részt vesz az élőlények életében, hiszen otthont és élelmet is nyújt, mely közvetlenül a talajfelszínen, a gyepszintben vehető észre leginkább.

A főként fűfélék alkotta gyepek hasznosítása régóta jelentős az állattartás, a parkosítás és a sportolás szempontjából. Ennek megfelelően nemesítették a különböző tulajdonságokkal jellemezhető fűfajokat.

A természetesen megtelepedő ősgyepek ellenállóbbak, mint a mesterséges módon telepített fűfélék. Mindkét változat számára veszélyt jelentenek a különféle betegségek, melyek lehetnek gomba eredetűek és lehetnek kártevők is. Emiatt megfelelő figyelmet kell fordítani a kezelésükre. Fontos, hogy fajra jellemző módon keressük a veszélyforrás elleni megoldást, és figyelembe vesszük az adott faj előfordulási helyét is.

A gyepek kezeléséhez hozzá tartozik a felépítésének vizsgálata is. Lényeges információkat tudhatunk meg a gyepek állományalkotó fajainak összetételéből. Azonban, ha alaposabb munkát szeretnénk végezni, célszerű tanulmányoznunk a gyepek beltartalmát, illetve megbecsülnünk azok takarmányértékét is. Természetesen ehhez elengedhetetlen az, hogy magát a területet és annak adottságait is megismerjük.

Diplomamunkámban egy, a Tapolcai-medencében elhelyezkedő, 0,32 ha kiterjedésű, nedves gyepterületen végeztem hozamvizsgálatokat a 2022-es vegetációs időszakban. Az aktuálisan elérhető gyeptermetést kéthetes időközönként vett nyírási próbával, illetve tömörített gyepmagasság mérésén alapuló tárcsás mérőeszközzel becsültem. Arra voltam kíváncsi, hogy a két módszerrel becsült hozam adatok mekkora eltérést mutatnak. Terepi méréseimet a gyeptermetés fontosabb takarmányparamétereinek vizsgálatával egészítettem ki.

A legeltetési állattartásnak a közeljövőben várhatóan növekszik a szerepe, a hazai gyepek termésének mennyiségi és minőségi adatairól ugyanakkor kevés információ áll rendelkezésre. Minden erre vonatkozó új adat fontos lehet a gyeptermetés jövőbeni tervezéséhez.

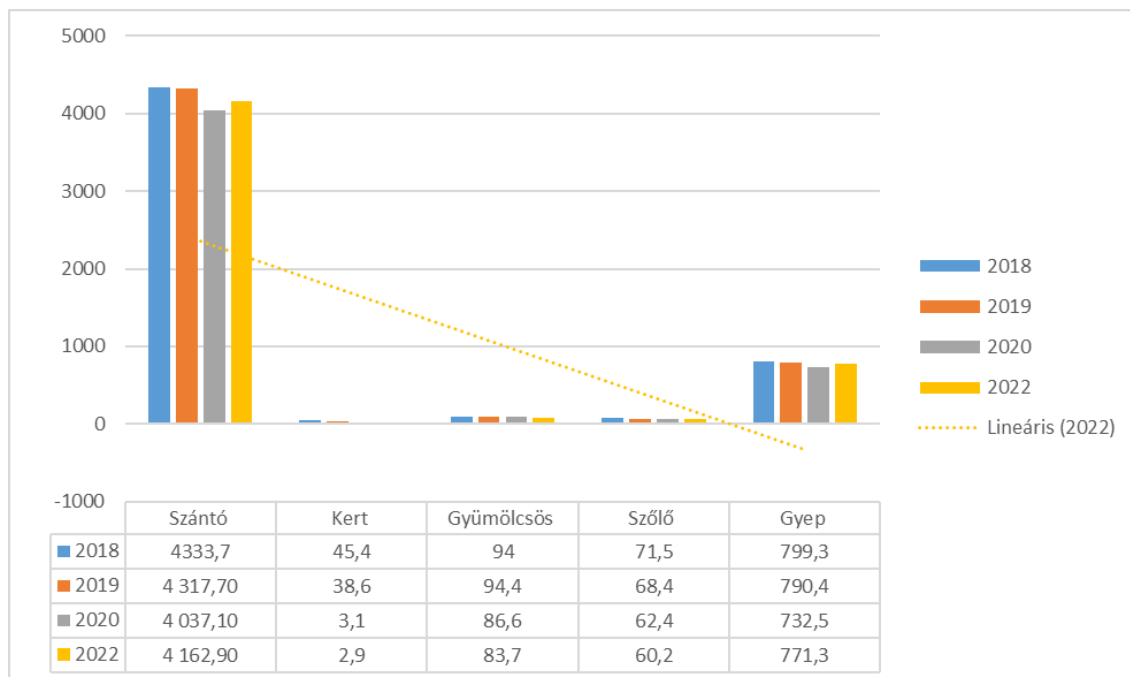
A gyepek ugyanis azon fajok egyike, amely elég apró ahhoz, hogy ne akadjon meg rajt a szemünk nap, mint nap, de elég nagy ahhoz, hogy meghatározza az mindennapi életünkben szerepet játszó terület (HALÁSZ et al., 2022).

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. GYEPEK MAGYARORSZÁGON

"A természet hatalmas, az ember parányi. Ezért aztán az ember léte attól függ, milyen kapcsolatot tud teremteni a természettel, mennyire érti meg, és hogyan használja fel erőit saját hasznára" (Szent-Györgyi Albert)

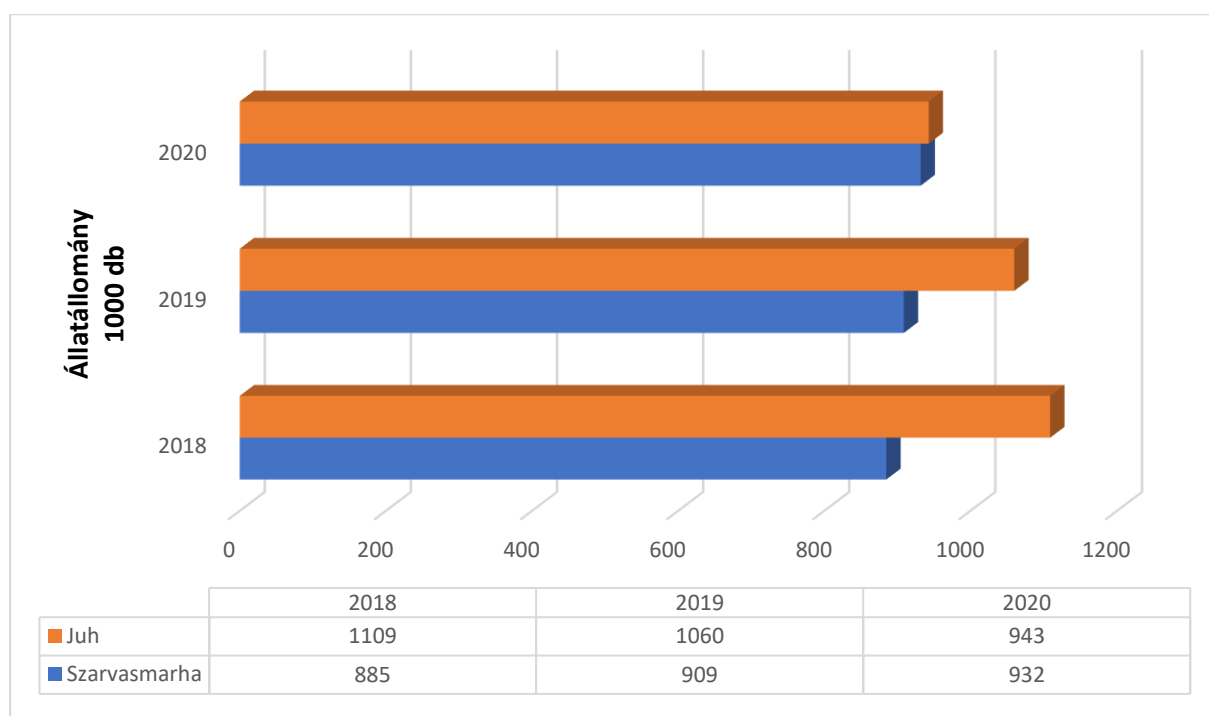
A használat változásával a táj is alakult, „alkalmazkodott a változásokhoz”. Ahhoz, hogy vissza lehessen fordítani az esetleges rosszra fordulását, szükséges a tudás, hogy hogyan is használták. Hasznosítás szempontjából kiemelkedően fontos szerepe van a gyepeknek. Világszerte gyepek nevezik a lágyszárú növényekkel dominált talajfelszíni területeket. Ezen területek létrejöhetnek ökológiai adottság alapján, gyephasznosítási eljárások által, illetve természetes úton kialakult növénytakarásból is (SZEMÁN, 2006). Az 1980-as években 1,2 millió hektár gyepek volt Magyarországon, amely a termőterületek 18%-át tette ki (INTERNET1). Ezen időszakban az átlagos hozam 1,5 tonna/hektár szénatermés, mely az állattenyésztési ágazaton belül a kérődző állatállomány tömegtakarmányának 30%-át fedte le. 1996-ban 1.148.300 ha volt gyepek, majd az 1900-as évektől fogva fokozatosan csökkent a gyepek területe (1. számú melléklet). Magyarországon 2022-ben már csak 771 ezer hektáron folyt a gyepművelés (1. ábra).



1. ábra: A magyar mezőgazdaság szerkezet művelési ágak szerint (ezer hektár)

(Táblázat forrás: INTERNET2)

A gyephasznosítási eljárásokat befolyásolja a kérődző állatlétszám. A legeltetés elősegíti az alja füvek és egyes szélfüvek felszaporodását. A megfelelő egyensúly miatt fontos betartani a gazdálkodónak a legeltetési időt, a regenerációs időt, illetve a gyepek eltartó képességét is. A legeltetési idő egy adott területen maximum tíz napot nem haladhatja meg. A regenerációs idő évszaktól függően 18 naptól akár 50 napig is alakulhat. Az állatállományok az évek során sokat változtak. A szarvasmarha állomány nőtt, míg a juh állomány folyamatosan csökkent (2. ábra).



2. ábra: Szarvasmarha és juh állomány alakulása (Forrás: INTERNET3)

„A hazánkban végbemenő gazdasági változások begyűrűztek a gyepgazdálkodási gyakorlatba is. Az ágazati költségek növekedése, a gyepről előállított állati termék jövedelmezőségének csökkenése miatt egyre inkább az extenzív gazdálkodás kerül előtérbe” (CSÍZI, 2001). A gyepek hasznosítása ártértékelésre szorul. A gyepek hasznosító állatállományok létszámának csökkenésével a legelők hasznosítása is csökkent. A hagyományos művelés felhagyása jelentős veszteséggel járna természetvédelmi és kultúrtörténeti szempontból is. Az Európai természetvédelem számára jelentős, hogy a gyepek fajgazdagságát fenntartsák. Emiatt is hozták létre az agrár-környezetvédelmi támogatás szerkezetet. A támogatások egy része az egész országra kiterjed (horizontális), másfelől pedig vannak természetvédelmi szempontból kiemelt térségek (zonális). A támogatásokat meglévő, valamint telepített gyepeknél is igénybe lehet venni. Emellett megjelennek olyan beruházások is, amik kimondottan az agrártájak faji diverzitásának növelése érdekében jönnek létre. Emellett

elősegítik a talaj tápanyagtartalmának megőrzését, gyommentesen tartását (TÖRÖK - TÓTHMÉRÉS, 2015).

2.2 GYEPTÍPUSOK

A gyeptípusokat sokféleképpen lehet csoportosítani attól függően, hogy milyen szempontokat veszünk figyelembe. A szempontok alapján a következő típusokat tudjuk megkülönböztetni:

- Növényállomány alapján: ősgyep és telepített gyep.
- Hidrológiai adottságok alapján: aszályos, száraz, üde, nedves, vizenyős.
- Művelési ág alapján: termőgyep, parlaggyep, degradált gyep.
- Hasznosítás alapján: legelő, rét, kaszáló.
- Fenntartási cél szerint: gazdasági, természetvédelmi, környezetvédelmi, urbanizációs.
- Hasznosító állat szerint: tej/hús/növendék marhalegelő, bivalylegelő, juhlegelő, kecskelegelő, sertéslegelő és baromfi legelő.
- Termesztés módszere szerint: extenzív, félintenzív, intenzív.

Az ősgyeppek olyan társulások, melyek természetes úton jöttek létre. Általában az extenzív hasznosítást tudják biztosítani. A fajdiverzitása nagy, melyet minden környezeti tényező befolyásol. Ilyen például a hasznosítás, a hasznosító állatfaj legelési szokásai, a technológia, az ökológiai adottságok. A színvonal tartásához elengedhetetlen a nagy termőképességű fajok fenntartása. A telepített gyepeknél a célirányos kivitelezés által a megfelelő minőségű pázsit kialakulása lehetséges. Magpergés ebben az esetben nem lehetséges, ezért elkerülhetetlen a 6 évenkénti gyepfelújítás. Különleges eset, amikor a gyep állapota romlik a nem megfelelő hasznosítás miatt. Ilyen gyepek például a degradált és parlag gyepek. A degradálásért több tényező is felelhet, ilyen tényező például, amikor a művelési eljárások elmaradnak, a legeltetés csökkenése vagy elmaradása, túlzott igénybevétel, a regenerációs idő figyelmen kívül hagyása. Nem megfelelő hasznosítás következménye, hogy a hasznos gyepalkotók aránya csökken, és a gyomok felszaporodnak.

Hasznosítás szerint szintén csoportosítható a gyep. Jelentőségét mutatja, hogy alakítható a hasznosítással a növényállományok faji összetétele és a gyepalkotók aránya is. Megkülönböztetünk legelőt, kaszálót és rétet.

Legelő: Azon gyepterület tekinthető legelőnek, amely termését a teljes vegetációs idő alatt legeltetéssel hasznosítják. Több növedékre oszlik a termése, attól függően, hogy milyen állatot legeltetnek. A legeltetés milyenségét a környezeti adottságok is befolyásolják. Ahol a rövid fűfélék dominálnak, ott a birkák hasznosítása a legmegfelelőbb. Ha magas füvek jellemzik a gyepet, akkor marháknak lesz megfelelőbb.

Kaszáló: Évről évre kaszálással hasznosítjuk a gyepet. Attól függetlenül, hogy a nyesedéket hogyan használjuk fel. Legeltetés nincs jelen a területen. Az ökológiai adottságai jelentősek, hiszen a hasznosítást az befolyásolja, hogy üde, nedves vagy vizenyős a terület.

Rét: Ezen forma ötvözi az ezelőtti formákat, hiszen itt folynak legeltetések és kaszálások is. A levágott termés mennyisége függ attól, hogy milyen a tápanyag ellátottság, milyen évszak van, emellett a ráhajtott állatok száma is hatást gyakorol rá. A réten belül még léteznek osztályok is, ez a kaszálórét és a legelőrét. A kaszálórétnél a sarjúszéna betakarítása után legeltetnek. A legelőrét osztálynál az első növedékig kimarad a legeltetésből, rajta kaszálások folynak, majd legeltetést végeznek rajt. A terület nagysága az állatfaj adottságaitól függ. Évente változtatható a kaszált rész helye és nagysága.

Fenntartási cél alapján is lehet a gyepeket csoportosítani. Eszerint léteznek gazdasági, természetvédelmi és urbanizációs gyepek.

Gazdasági gyepek: Szállastakarmány előállítás a fő célja. Lehet ősgyep vagy telepített gyep. Termesztésére extenzív vagy intenzív módszer jellemző. Hasznosítása szerint lehet kaszáló, rét és legelő is, vagy akár mind a három, felosztva, ha megfelelő a terület nagysága.

Természetvédelmi célú gyepek: Jelen esetben fő cél a védett élőlények élőhelyének biztosítása gyepegazdálkodással. Jellemző e területekre a legeltetés, például a szürke szarvasmarha ridegen tartásánál. Emellett rendszeres ápoló jellegű folyamatok mennek végbe, ilyen folyamat például a kaszálás vagy a takarmányértéket figyelmen kívül hagyó szénabetakarítás.

Urbanizációs gyepek: Manapság egyre nagyobb esztétikai szerepet betöltő, díszítő, sport gyepek. Az elvárások növekedésével fokozódott az igény a megfelelő minőségű gyepek iránt. Jellemző a röviden tartás, rendszeres nyírással. Kimondottan e hasznosítási célra nemesített fajták az állományalkotók.

A gyepegazdálkodást költségek alapján is lehet csoportosítani. A gazdasági ráfordítások nagysága határozza meg a gazdálkodást. Letéznak extenzív, félintenzív és intenzív gazdálkodási módok. A megfelelő ráfordítással akár 4-5 db számosállat eltartó képesség növekedéssel is számolhatunk hektáronként. Extenzív gyepegazdálkodásnál kevés termést hoznak a gyepek, a ráfordítás nem eredményez hatékony termelést. Félintenzív gyepekre jellemző a jó termőképesség. A jó termés a ráfordítások arányával növekedik. Az intenzív gyepek esetében a megfelelő fajták és a műtrágya alkalmazásán kívül, a termésnövelés további lehetősége az öntözéssel is biztosított. Sokakat foglalkoztatott már, hogy a különböző gyepeket hogyan lehet hasznosítani a legjobban. A gyepek

minősége megszabja a hasznosítási lehetőséget. A termelőkéesség alapján hozzá lehet rendelni a megfelelő állattenyésztési ágat (1. táblázat).

1. táblázat: Különböző minőségű gyepterületek aránya és hasznosítási lehetőségei (HORN – STEFLER, 1990)

Gyep típusának jellemzése, ill. aránya	Szénahozam t/ha	Állattenyésztési ágazat
Intenzív gyep (5%)	9-15	Tejelő tehenészet, tejelő juhászat, intenzív kettős-hasznú juhászat
Félintenzív gyep (35%)	3-8	Tenyészüsző nevelés, húsmarha, húsló tartás
Extenzív gyep (60%)	1-2	Húsmarha, húsló, extenzív juhtartás, gímszarvas, dámszarvas, kecsketenyésztés

2.3 GYEPEK ÖKOLÓGIAI ADOTTSÁGAI



3.ábra: Tapolcai környéki mezőgazdasági területek, gyepek (Forrás: INTERNET⁴)

Az ökológia adottságok meghatározó szerepet töltenek be (3. ábra). Ökológia adottságnak nevezzük SZEMÁN (2006) szerint: „Az ökológiai adottságok magukba foglalják a gyep termőhelyén lévő talajok vízgazdálkodási jellemzőit és a rajtuk megtelepedni képes, illetve

megtelepíthető gypalkotók termésképzéséhez szükséges tápanyagigény természetes kielégítését.” Megfelelő beavatkozás által be tudunk avatkozni ahhoz, hogy megfelelő ökológiai adottságokat érvényesítsünk. A gyp ökológiai viszonyai által következtetni lehet a várható termésre és az állattartó képességre (2. táblázat).

2. táblázat: A gyp ökológiai viszonyai, várható termése és állattartóképessége (SZEMÁN, 2006)

Hidrológiai gyeptípus	Ökológiai fekvés típus	A talaj pórustérfogat évi átlagos vizeletettsége	Várható száraz- anyag termés	Tervezhet ő számasáll at eltartó képesség	Hasznosítási lehetőség	
		%	t/ha	db	Legelő	Kaszáló.
Xerofita	Aszályos	20 – 30	0,5	0.2	Juh	-
Mezoxerofita	Száraz	30 – 60	1,0-1,5	0.4- 0.6	Juh és HM	Kaszáló
Mezofita	Üde	60 – 80	2,0 - 4,0	0.8 – 1.6	TM és juh	Kaszáló
Mezohigrofit	Nedves	80 –100	5,0	1.5 – 2,0	Időszak os legelő	Kaszáló
Higrofit	Vizenyős	100	6,0	2.5	-	Kaszáló

TM= tejelő marha, HM= hús marha

Az ökológiai tényezők közül számunkra azok a tényezők a legfontosabbak, amelyek jelentősen befolyásolják a gyp termőképességét és minőségét. A termőhelyi viszonyokat befolyásolja a földrajzi elhelyezkedés, a talajadottságok, a vízellátottság szerepe, az éghajlati és az időjárási viszonyok. A következőkben ezeket fogom részletezni.

A gyepek földrajzi fekvése természeti adottság. A napsugárzás szöge és a napsütéses órák száma befolyásolja a terméshozamot. Manapság a globális klímaváltozás által növekszik a globális sugárzás. A tengerszint feletti magasság és domborzat szerepe hatalmas hatást gyakorolnak arra, hogy milyenek lesznek a gyp állományalkotó fajai, illetve a hozama. A tengerszint feletti magasság emelkedésével csökken a hőmérséklet és növekszik a csapadékhajlam, ezzel arányosan a levegő páratartalma is nő. Sok szempontból e tényezők változása kedvező. A gyepek szempontjából viszont van egy fontos negatívuma, mégpedig a vegetációs idő lerövidülése. Magyarországon ezen tényezők nem hangsúlyosak, hiszen a 400 m feletti területek aránya kicsi, összesen 2%.

Mindemellett egyetlen területünk van, ami 1000 m feletti, mely a Mátra-hegy. A domboknál a gyepek kitettsége fontos. A lejtési iránynak és meredekségnek egyaránt hatása van a hozamra. A déli lejtőkön gyorsabban kiszárad a felső talaj, s nagyobb a párolgása is. Mivel ezen esetben nagy a vízvesztés, és kevesebb a talaj vízellátottsága, itt csak a szárazságtűrő növények lehetnek jelen. Az északi oldalon kevesebb fény, s több csapadék van jelen. Ebben az esetben nagyobb a gyepek hozama.

A talajadottságok befolyásolják a növényzet állományalkotó fajait. A talaj fontos tényezője a fizikai félesége, a típusa, a kötöttsége, a levegőháztartása, illetve a tápanyag és vízszolgáltató képessége.

Emellett kiemelkedően fontos szerepe van a növények pH tűrésének is. A pázsitfűvek széleskörű tűrésű sávval rendelkeznek, így az extrém savanyú és az erősen lúgos közegnél is megtalálhatóak. A sós közeget viszont nem preferálják.

A vízellátottság szerepe meghatározó. A víznek és a vízben oldott tápanyagoknak nagy a jelentősége. A gyepek egy olyan kultúra, ahol a víznek hatalmas jelentősége van, hiszen vízigényes kultúráknak tartják. Ez a fiziológiájából is következtethető, hiszen a gyökere sekélyen terül el, nem hatol mélyre. Mivel a felszínhez közel terül el, a gyökér könnyen fel tudja használni a csapadékot, azonban csak bizonyos mértékig. A kaszálást és legeltetést befolyásolja a víz és mennyisége, hiszen hasznosítást követően, például, ha lekaszálják a területet, újra kell növeszteni a föld feletti zöld tömeget. Ezt mérni szokták, a gyepek transzspirációs koefficiensével (1kg szárazanyag előállításához felhasznált vízmennyiség). Általában 800 liter vizet használ fel a gyepek 1 kg szárazanyag előállításához (INTERNET5). Az együttható annál nagyobb, minél kevesebb nitrogén tápanyag áll rendelkezésre. A vegetációs időszak alatt változik a gyepek vízigénye. A vegetációs idő elején a levél és a szárhajtások fejlődésnek indulnak, a növényeknek ebben az időszakban főként oxigénre van szükségük. A növekedéssel gyorsan nő a vízszükséglet igénye is. A szárba indulástól a virágzásig van a legnagyobb vízigényük. A magkötés ideje alatt a vízigény nagysága drasztikusan csökken. A kaszálóként hasznosított gyepek vízigénye éppen ezen okok miatt kiemelt fontosságú. A legelőnél a szárba indulásig legeltetünk, majd újra indul a folyamat. A regenerálódás során újra fejlődnek a föld feletti generatív részek. A regenerálódási idő alatt gyarapodik a vízszükséglet. Ezen felül a környezeti tényezők változásával a vízigény is megnőhet, mint például a hőségnél, melynél akár az átlagos igény akár 3-8 mm is nőhet. A csapadék egyenlőtlen eloszlása gyakori és szélsőséges, emellett a mennyisége is csökken. Mind emiatt az öntözés szerepe egyre jelentősebb. A gyepek talajának vízgazdálkodását statikai vízigénnyel jellemezzük. A gyepek talaján pórusterfogatanak évi átlagos telítettsége alapján megkülönböztetünk különböző fekvésű gyepeket.

- Aszályos fekvésű a gyepek, ha a talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 20-30% között ingadozik.
- Száraz fekvésű a gyepek, ha a talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 31-60% között ingadozik.
- Üde fekvésű a gyepek, ha a talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 61-80% között ingadozik.
- Nedves fekvésű a gyepek, ha a talaj pórustérfogatának átlagos vízzel való telítettsége 81-100% között ingadozik.
- Vizenyős fekvésű a gyepek, ha a talaj víztartalma állandóan a vízbefogadó képesség határán ingadozik (SZEMÁN, 2006).

2.4 A GYEPEK NÖVÉNYZETE

A gyepek lényegében lágyszárú növényekkel fedett talajfelület. A hasznosításra alkalmas gyepek természetes úton vagy mesterségesen kialakított növénytakasok. A gyepek állományalkotó fajai megszabják a felhasználását is. A takarmánytermő gyepek füveken kívül, pillangósokat is tartalmaznak nagy számban. A fajösszetétel változhat, melynek alakulásából következtetni lehet a ható tényezőkre, ez lehet például antropogén tényező, nem megfelelő hasznosítás, mikroklíma-változás. A természetes gyepek fajösszetétele megfelelő szakértelemmel alakítható, viszont a mesterséges gyepeknél más a helyzet. Ebben az esetben a fűfajokat a kivitelező maga állítja össze. A vadontermő fajokból a nemesítők kiszűrték a legértékesebb változatokat, amiket elneveztek. Fontos a fajtaleírás ismerete, például az angol perjénél létezik park és takarmány típusú faj is. A fűféléket hasznosíthatóság és terjeszthetőség alapján több csoportba soroljuk:

Első rendű füvek: Azok a fűfélék, amelyek egy vegetációs időn belül többször adnak termést. A hozam mennyisége szabályozható agrotechnikai eszközökkel, vízzel és tápanyaggal. Az értékesebb fajokat nemesítik és termesztik.

Másodrendű füvek: A termésük mennyisége nem növelhető semmilyen eszközzel sem. Jellemzően a széna mennyisége 1,5-2 t/ha. Takarmányértékük megfelelő, de hozamuk nem, kis hozamúak.

Harmadrendű füvek: Másik megnevezésük, gyom füvek. A vegetációs idejük rövid, csak a helyet veszik el az értékes fajoktól. Például az egér árpát az állat nem fogyasztja.

A gyephasznosítás alapján megkülönböztetünk alja és szál füveket. Az alja füvek általában alacsonyabbak, sok sarjat alakítanak ki. Tipikus legeltető területek állományalkotója. Tépést követően gyorsan sarjadzik. A szálfüvek magasabbak. A legeltetést nem bírják. Kaszálással hasznosítják e területeket. Az első növény a legmeghatározóbb. A fűfélék hasznosítását

meghatározza a hajtásnövelésük, mely lehet bokros és terjedő. A tömöttbokrú fűféléknél a csomó a talajfelszínen található, jó a takarmányértékük. Ilyen fű faj például az apró csenkesz. A lazabokrú fűveknél a bokrosodási csomó a talajfelszín alatt helyezkedik el, könnyen telepíthetők teljes termésűek. Magpergetés hiányában általában négy évet bírnak ki, majd ezt követően újratelepítés szükséges. Ha valami oknál fogva nem megy végbe a gyeperővel felülvetése, akkor a tarackosok veszik át a helyüket. A tarackosok a föld alatt vagy a talajfelszínen helyezkednek el, indával sűrűn szőttek.

Fontosabb lazabokrú alfűvek:

- Angol perje (*Lolium perenne* L.): Több népies nevét is ismerjük, ilyen például: kurta perje, zsír perje, vadtoz. Takarmánynak, illetve díszgyepeknek nemesítik. Ahol a taposás gyakori, ott jellemzően állományalkotó faj. Magról könnyen telepíthető. A vetést követő egy hét után képes kikelni. Erőteljes, agresszív a fejlődése. Szinte minden magkeverékbe beletervezik. Termésre a telepítést követő második évben számíthatunk. Ha 4 éven belül nem tervezzük a magról való felülvetését, akkor ritkulásnak indul. A szára 30-60 cm közötti, gyakran lapított nóduszokkal. A levéllemez egyenlő széles, fényes a levélfonákja, felszíne sűrűn bordázott. A nyelvecske gallérszerű és ép szélű. Virágzata foghíjas kalász. Magja toklászos szem. Ezerszem tömege: 1,8-2,0 g. Az alapfaj bokros, viszont vannak olyan nemesített fajok, melyek elfekvő szárúak (parkfenntartásnál alkalmazzák). Felülvetésre szintén alkalmas. A nemesített sportfajták nem hajlamosak a csomóképzésre. Az alapfaj nyírási magassága minimum 4 cm, a nemesített fajtáknál azonban ez lehet 2 cm is (például sportpályáknál). Tápanyagigényes faj. Betegségekre nem érzékeny. A szárazságtűrése jó. A jó vízáteresztésű, levegős talajon mély gyökérzetet tud kifejleszteni. Az angol perje képezi a legkevesebb filcet. A napfényes helyeket szereti, csak mérsékelt árnyéktűrésű fajaik léteznek.
- Taréjos búzafű (*Agropyron cristatum* G.): A száraz fekvésű területeket kiválóan bírja. Mivel jó a tűrőképessége, szinte minden talajon eredményesen termelhető. Marhagyepék kedvelt fűféléje. Telepíthetősége kiváló. Az angol perjéhez hasonlóan, az önfelújító képessége gyenge. Éltettartalma magasabb, 7-8 év. Sűrű gyeperő képez, amelynek kimondottan jó a regenerálódó képessége. Éppen ezen tulajdonsága miatt, nagy a gyomkiszorító képessége is. A tápanyagigénye közepes. Termésképzés a telepítést követő második évben várható. Csekély a károsítás veszélye, még a nyári időszakban is. A termőhelyre nem igényes.
- Taréjos cincor (*Cynosurus cristatus* L.): Lazabokrú alfű. Hegy és dombvidéki fekvésű, jó talajú gyepek. A páradús levegőt szereti. A réti perjés gyepekkel vetekszik a minősége.

Tápanyagigényes és alacsony a termőképessége. Kiszorult a termesztésből. Termőhelye csak természetes körülmények között maradt fenn.

- Sziki mézpázsit (*Puccinellia distans* (L.) Parl.): Sziktűrő tulajdonsága kiemelkedő. Jó termést tud adni. A sziki gyeptársulások speciális körülményei mellett is kiváló hozamú növény. Magpergéssel tartja fenn magát.

Fontosabb lazabokrú szálfüvek:

- Réti csenkesz (*Festuca pratensis* L.): Üde fekvésű területeket kedveli. Marha gyepek egyik legértékesebb állományalkotója. Magról jól telepíthető. Élettartalma 6-8 év, majd azt követően kiritkul. A termést a telepítést követő évben várható. Legeltetésre és kaszálásra is alkalmas. Nagy hozamú és jó minőségű takarmányt tudunk előállítani vele. Fagyok beálltaig folyamatosan sarjad, mely miatt az állatok szívesen legelik. A fagyra és rozsdabetegsége érzékeny. Több nemesített fajtája van. A gyepeverékek állományalkotói a vörös csenkesz (*Festuca rubra*), a szarvas kerep (*Lotus corniculatus*), a fehér here (*Trifolium repens*), az angol perje (*Lolium perenne* L.), valamint a réti perje (*Poa pratensis*) mellett.
- Réti komócsin (*Phleum pratense* L.): Nedves és üde területeket kedveli. Későn virágzik. Javítja a gyepek takarmányértékét. Telepítést követően, csak a 3. évben számíthatunk termésre. Késői fejlődése miatt növeli a sarjúszenát. Elviseli a legeltetést, de a nagy terhelést nem szereti. Az egészséges gyepek kulcsa a rövid legeltetési idő, illetve a megfelelő regenerálódás. Állományalkotók még a réti csenkesz (*Festuca pratensis* L.), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis* L.), réti perje (*Poa pratensis*), magyar rozsnok (*Bromus inermis* Leyss.).
- Csomós ebír (*Dactylis glomerata* L.): Igénytelen a szárazságra, a talajra és az árnyékra. 4-5 év az élettartalma. Jól telepíthető. Önfelújító képessége nem kiemelkedő, viszont fenn tudja magát tartani a magpergetéssel. Takarmányértéke megfelelő, az idős gyepekben könnyen fásodhat. Lassan regenerálódik a kaszálást követően. Elnyomó képessége kiemelkedő. Silótakarmánynak tökéletes gyepp faj.
- Nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*): Tűrőképessége kiemelkedő. Bármilyen vízgazdálkodású területekre telepíthető. Regeneráló képessége átlagos. Takarmány értéke kiemelkedő. Fagyállósága figyelemre méltó, -5 fokon még nem fagy el. Betegségekre nem érzékeny. Versenyképessége jó, gyomelnyomó szerepe kiemelkedő a gyepekben. Tápanyagigénye nagy, megfelelő nitrogén műtrágya kijuttatásával nagy hozam biztosítható. A húsmarha legelőgyepekbe telepítik. Kisülésre nem hajlamos. Takarmányértékesítése mellett parkokba és sportpályákra is nemesítették. A nemesített parkfüvek fajtái keskenyebb levelűek és sportgyepi célokra is alkalmas.

- Olasz perje (*Lolium multiflorum*): Gyorsan fejlődik. Már az első évben termést ad. Dús bokorzata van. A téli hideghatáson nem kell átesnie, anélkül is megindulnak a virágzást indukáló növényélettani folyamatok. Kaszálást követően magszárat nevel, ezért nagy hozamokra képes. Állatok szívesen fogyasztják. Fagyérzékeny. A leromlott gyepek időszakos felújítására alkalmas.
- Francia perje (*Arrhenatherum elatius*): Lazabokrú. A teljes vegetációs időben képes generatív, magtermő hajtást képezni. Éppen emiatt agresszívan terjed. Elnyomó hatása nagy. Gyenge a tápértéke, viszont nagy hozamokra képes. Nemesítése nem folyik napjainkban.
- Aranyzab (*Trisetum flavescens*): Legalacsonyabb növésű. Legeltetést nem szereti. Szintén magszálat hoz minden növénykében. Nagy hozamú. Szénakészítésre alkalmas.
- Sudár roznok (*Bromus erectus*): Száraz gyepek állományalkotója. Természetes társulásokban fordul elő. A kaszálást sokkal jobban bírja, mint a legeltetést.

Jelentősebb tarackos alifüvek:

- Réti perje (*Poa pratensis*): Nagyon értékes fűfaj a legelőkön és a kaszálókon egyaránt. Hosszú életű, jó minőségű. Változatai által nedves és száraz gyepeken is megállja a helyét. Környezeti és állatok által okozott viszontagságokat könnyedén elviseli. Két változata van, a széles és a keskeny változat. Napjainkban gyakori a sport célú hasznosítása. Igényes pázsitgyepek alapnövénye. Magról nagyon nehezen telepíthető. Tápanyagigényes faj. Apró magvú. A telepítésével kapcsolatban fontos kiemelni, hogy lassan csírázik. A sérült részeket a gyeppen hamar pótolja, jó az önfelújító képessége. Napfényigényes, ha árnyékot kap, hamar kiritkul a gyepről. Ezen ok miatt, keveréknél ki szokták egészíteni vörös csenkessel. Vízigényes. A nemesített fajták 20 mm-től nyírhatók. Kevés nitrogén érzékennyé teszi a rozsdára. Réti perje erős filcrétegépítő faj, emiatt a gyeppápolásnál a megfelelő folyamatokat el kell végezni.
- Vörös csenkesz (*Festuca rubra*): Széles körben alkalmazott fűfaj. Változatai közül, a sportgyepekben a csomóst hasznosítják. A tarackos változat az állatti hasznosítást jól bírja. Egyaránt alkalmazható üde és száraz területeken. Magról nehezen telepíthető. Hosszú életű, jó az önfelújító képessége. A takarmányértéke is jó, hozama alacsony. Jól tűri az árnyékot, emiatt a társuló képessége is kiváló. Tápanyagigényes. Gyakori társnövényei lehetnek különféle perjék, illetve a fehér here (*Trifolium repens* L.) és a magyar roznok (*Bromus inermis* Leyss.). Hasznosítása a sportgyepeknél is elterjedt. Finom szálú, vékony levelű gyepek állományalkotója. Mélyzöld színe kiemeli a sportpályákon megszokott gyepek közül. A tarackos változata sűrűn gyepesedő növény. A bokrosan növekvő változata szintén

kiemelkedő. A sport- és parkgyepeknél a legelterjedtebb az erősen tarackozó, *Festuca rubra rubra*. Erősen bordázott leveleiről és haragos zöld színéről könnyen felismerhető. Szára hengeres. A levéllemez keskeny, a fonák sima, a felszín, levélhüvely erősen bordázott. Nyelvecske rövid, keskeny, félholdszerű. Magja toklász szem. Nyírástűrése fajoként változik, például a *Festuca commutata* bírja a legmélyebb nyírást. Alacsony tápanyag mellett is sötétzöld pályát ad. Fiatal korban vízigényes, ami később az idősebb gyepeknél változik (jó szárazságtűrő). Ezen faj is hajlamos a filcépítésre. Árnyéktűrése kiemelkedő.

- Csillagpázsit (*Cynodon dactylon*): Az aszályos fekvésű legelőknél, vasúti töltéseknél, útszéleken elterjedt. Alacsony növésű, maximum 10 cm magas. A földön fekvő szárán szőrös levelek találhatók. Tarackos faj. A szörkoszorúról könnyen felismerhető. Ujjas kalászu a virágzata. A kalászok egyenlő magasságból indulnak. Legelés útján hasznosítják.
- Fehér tippan (*Agrostis alba*): Nedves fekvésű gyepek alfüve. Nagy tápanyagigényű, alacsony hozamú. Mély fekvésű területeken jelentős. Szára egyenes, sima. Levele fokozatosan keskenyedő. A levelek színén széles bordák vannak. Fülecske nincs, nyelvecskéje kicsúcsosodó. A tarackos tippan a másik változata. Ezen fűfaj a legapróbb magvú fű, telepítéskor egy millió csírat is vethetnek. Elnyomóképessége gyenge. Takarmányozási célra az óriás tippant alkalmazzák.

Jelentősebb tarackos szálfüvek:

- Magyar rozsnok (*Bromus inermis* Leyss.): Eredeti neve árva rozsnok. Először 1863-ban, a mágocsi uradalomban találták meg. Magyarországon kívül, Észak-Amerikában, a prérin terjedt el a termesztése. 1769-ben gyepek szakirodalomban juhlegelő növényeként említik. Értékes évelő tarackos szálfü. Jól tűri a szárazságot. Nagy hozama van. E tulajdonságai miatt legeltetésre és kaszálásra is alkalmas. Szára sima, egyenes, magasra nő. Levele hamvaszöld. Fülecskéje nincs, nyelvecskéje rövid. Szárazságtűrése jó a mélyre hatoló gyökerei miatt. Jelentős szerepe van száraz területeken. Nyáron lassan sarjad. Erózió védelmi szerepe kiemelkedő, tarackjaival jól köti a talajt. Száraz fekvésű gyepeknél gyakori társulása szarvaskerepnek (*Lotus corniculatus* L.), vörös csenkesznek (*Festuca rubra*), réti perjének (*Poa pratensis*). Húsmarhák számára, illetve juhlegelőnek is alkalmas. A magyar rozsnokkal jelentős mennyiségű széna termelhető. Hosszú életű, akár 15 évig is szépítheti a gyepeket. A megfelelő mennyiségű tápanyagellátást jól hasznosítja.
- Réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis* L.): Hosszú életű. Korán sarjadó tarackos szálfü. Nedves területeken elterjedt. Kaszálók gypalkotója. Jól tűri a szikét, ahol akár fő állományalkotó szerepet is betöltheti. Szára magas. Levele fénytelen. Fülecskéje nincs,

nyelvecskéje rövid. Korán virágzik. Elsősorban szénaként betakarítva jelenik meg. Nem nemesítik, gyeptelepítésre nem használják.

- Zöld pántlikafű (*Phalaris arundinacea* L. Dum.): Nedves talajon elterjedt. Patakok mentén akár tiszta állományokat is alkothat. Felváltja a sásokat. Kisülésnek ellenálló faj. Homokos talajt nem szereti. A telepítésre érzékeny, a fagytűrés miatt tavaszi telepítést igényel. Nagy hozama van. Hasznosítása általában szénaként, illetve silózva történik. Évelő, tarackot termelő faj. Tiprást nem szereti, de megfelelő tervezettel eltűri. 5 cm-nél mélyebb vágás esetén kiritkul. Legmagasabb gyepfűvünk. Levele széles.

Pillangós gyepalkotók

Fontos szerepük van a gyephasznosításnál. A pillangósoknak magas a fehérje-, illetve ásványianyag tartalma. Ha magas a pillangós virágúak aránya, nitrogén műtrágyázás nélkül növelik a takarmány fehérjetartalmát nitrogén megkötő képességük miatt. A gyökereikben élő baktériumok megkötik a levegő nitrogénjét. Legeltetésnél ügyelni kell rá, hogy mekkora arányban van jelen a területen, mivel felfúvódást okozhat. A tavaszi időszakban a gyepon lévő pillangós növényeknek magas nedvességtartalmuk. Ha nagy arányban vannak jelen, akkor nem tudják az állatok a szárazanyag igényüket kielégíteni. Természetes körülmények között 5-8% borítottság jellemzi a pillangós növényalkotókat a magyar gyepeknél. A száraz gyepek legfontosabb fajai a szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.) és a komlós lucerna (*Medicago lupulina*). Nedves fekvésű gyepekben a mocsári kerep (*Lotus uliginosus*), illetve különféle herék (fehér, vörös, korcs) a számottevők. A herék kevésbé meszes talajokon fordulnak elő. Nagy mennyiségben a Dunántúlon és a hegyvidékeken találhatjuk meg.

- Szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.): Gyakori gyepalkotó. Száraz, üde és nedves gyepeken egyaránt előfordul. Jó a szárazságtűrő képessége. Sókedvelő változata is van, mely a szikes legelőkön jelentős. Bokros növekedésű, pillangósvirágú növény. Fejecske virágzata sárga színű. Természetes és telepített gyepek értékes gyepalkotója. Sokáig megtartja a takarmányminőségét.
- Fehér here (*Trifolium repens* L.): Indás. Üde réteken nagy borítottsága lehet. Jól alkalmazkodik a környezeti feltételekhez. Ezen tulajdonságát jól tükrözi, hogy a száraz fekvésű területeken is elterjedt. Hármasan összetett levélzetű. Az indáról külön nyélen fejlődik a levél és másik indán a virágzat. Nyár folyamán folyamatosan virágzik. Jó minőségű takarmányt ad. Nagy hozama van. Lassan rostosodik, így sokáig könnyen emészthető (BARCSÁK, 2004).

2.5 GYEPÁPOLÁS, GYEPMŰVELÉS

2.5.1 GYOMNÖVÉNYEK A GYEPBEN

Gyepállományban vannak olyan alkotók, amelyek takarmányozási szempontból értékesek, kevésbé értékesek és értéktelenek. Azok a gyepalkotó növényfajok tartoznak a gyep gyomnövényei csoportjába, amelyek jelenlétükkel a gyepben csökkentik a takarmányhozamot, vagy zavarják a termés takarmányozhatóságát, hasznosíthatóságát és ez által kimutatható gazdasági kárt okoznak. A gyep gyomnövényeit több csoportra tudjuk osztani:

- Relatív, feltételes gyomnövények

A növényállományon belüli aránya alapján lehet egy faj esetenként gyom. Az állatok csak akkor legelik le a kedvező beltartalmú növényt, ha kevés van belőle a fű között. Ha az adott gyepen belüli növényfaj borítás aránya botanikai szempontból a meghaladja a 20-30%-ot, akkor az állatok már nem legelik. Ebben az esetben a termés kiesést okozó hatása miatt, ha akár még értékes fajról is van szó, akkor is a gyomokhoz soroljuk. Ilyen növények például az útifűfélék vagy a gyermekláncfűvek. Éppen e szempontok miatt a folt vagy telepképző fajok, pl. a kakukkfű, hamarabb válhatnak relatív gyommá, mint az egyedül álló növények. A hasznosításnál az állatok szerepe kiemelkedő, mert egy növény feltélesen lehet hasznos vagy káros is. Erre kiváló példa a szarvaskerep (*Lotus corniculatus* L.), mely szarvasmarha és juhlegelőn is kiváló takarmányt biztosít, míg a lovak nem szeretik és nem is eszik meg.

- Abszolút vagy feltétlen, minden esetben gyomnövények

E növények minden esetben a gyomnövények csoportjához tartoznak. Megjelenésükkel állandó termés kiesést idéznek elő, emellett a hasznosíthatóságot csökkentik, akár mérgezést is okozhatnak. Ezen tényezőkkel a termelést zavarják, csökkentik. A gyomok hatóanyag tartalmuk alapján lehetnek mérgezőek és a hasznosítást akadályozóak, például morfológiai képződményeikből adódóan (szúrós levelek). A mérgezéssel belül megkülönböztetünk olyan gyepalkotót, melyek zölden mérgezők vagy zölden és szárítva is mérgezőek. Zölden mérgező növények közé tartozik a boglárkafélék jelentős része, például a réti boglárka (*Ranunculus acris*), illetve a kúszó boglárka (*Ranunculus repens*). Szárítva is megtartják a mérgező hatásukat a zsurlók, a kutyatejfélék, továbbá a sziki üröm (*Artemisia santonicum*), az őszi kikerics (*Colchicum autumnale*), a tavaszi hérics (*Adonis vernalis*). A szúrós gyomok jelenlétükkel akadályozzák a fűvek legeltetését. Bizonyos esetekben a friss hajtások még nem szúrósak, de mérgezők. Ezen csoportba soroljuk a tövises iglicet (*Ononis spinosa*), a meze iringót (*Eryngium campestre*), illetve a szúrós szerbtövist (*Xanthium spinosum*). Előfordulnak

olyan gyomok, melyek csak akkor jelennek meg, ha elmarad a terület folytonos művelése. Ilyen gyom a lósóska (*Rumex obtusifolius*) vagy az ökörfarkkóró (*Verbascum thapsiforme*), de lehetnek cserjék is (galagonya, bodza, vadrózsa, kökény). Veszélyesek, hiszen az értékes gypalkotókat szorítják ki, emellett a művelést is megnehezítik (SZEMÁN, 2003).

2.5.2 GYOMSZABÁLYOZÁS

A gyepek gyomszabályozását lehet mechanikailag, kémiaiilag, illetve kombinációjukkal kontrollálni. A következőkben ezt részletezem. A gyomszabályozást be kell illeszteni a gyepegzalkodás rendszerébe. A gyepek talajának növényi magkészlete lehetővé teszi a gyomok elszaporodását. Ezen oknál fogva a vegyszeres szabályozást követően, a termesztés szempontjából nem kívánatos gypalkotók visszatelepülhetnek. A termőképesség biztosításához és a minőség fenntartásához elengedhetetlen az összhang megteremtése a gyp növényzete, tápanyagellátása és használata között. A megfelelő szabályok betartásával a gyp minőségét meg tudjuk őrizni. Például csak akkor legeltetjük az állatot a területen, amikor a gyp eléri a legeltetési magasságot, s tíz napnál tovább nem tartunk állatot a területen.

Mechanikai gyomszabályozás módszerei

Napjainkban a leggyakoribb mechanikai gyomszabályozás eljárás a kaszálás. Többféle kaszási mód létezik: gazoló, gyomírtó és a tisztogató kaszálás.

Gazoló kaszálást a tavaszi telepítés idején végzünk. Ebben az esetben a kasza a fű felett vág és csökkenti a gyomok árnyékoló hatását. Ilyenkor nincs gyomírtó hatása, viszont a versengést elősegíti a hasznos gypalkotóknak, hiszen így az erőforrásokat kevésbé tudja elvonni a hasznos fajoktól. Fontos megjegyezni, hogy nyárvégi telepítésnél általában nincs szükség rá, mivel az egyéves gyomok ősszel nem jelentenek konkurenciát.

Gyomírtó kaszálást június végén végzünk, a második növedék legeltetése után. Ilyenkor a kaszással megakadályozzuk, hogy a le nem legelt gyomok magot érleljenek. Közvetett gyomírtó és közvetlen gyomszabályozó hatása miatt gyakran használják.

Tisztogató kaszálás az idény vége felé alkalmazunk. Ekkor már a legeltetési időtartam végén járunk, és a visszamaradt növényi részeket, cserjéket, bokrokat távolítjuk el. A cserjék eltávolítása jelentős, hiszen ha nem végezzük el, akkor szépen lassan a hasznos gyepterületünk csökkenni fog. Kiemelendő itt is, hogy ha nincs megfelelő szakértelem, és elvégzik a kaszálást, akkor akár negatív hatása is lehet. Ha a gyomnövényekkel őszig nem foglalkoztak megfelelően és magot érleltek, akkor épp az ellenkezőjét érjük el, hiszen ilyenkor segítjük a magpergést (VINCZEFFY, 1993).

Kémiai módszerekkel történő gyomszabályozás

A szabályozás ebben az esetben történhet szelektíven vagy totális hatású herbicidekkel. A szelektív gyomirtó szerek közül a legismertebbek az MCPA, a 2,4D, illetve Dicamba hatóanyag tartalmú szerek. Fűre nem hatnak, ide sorolhatók a kétszikű gyomirtó szerek és ezek kombinációi. Herbicideket lehetőleg a gyepek javításánál első lépésként kell használni, a további termő években termesztés és agrotechnikai módszerekkel tartjuk gyommentesen a gyepeinket. Szelektív szereket abban az esetben használunk, amikor a gyomok borítása 30-40% közötti. A cserjéket ősszel, valamint a téli hónapokban érdemes levágni, majd tavasszal a sarjadó kétszikűvel együtt, a herbicidekkel irthatjuk. Az alkalmazás optimális ideje a kutatási tapasztalatok szerint a második növedék betakarítása után optimális. A szer kijuttatásánál ügyelni kell az elsodródási veszélyre. A megsemmisült növényzet eltávolítása után érdemes a területre műtrágyát kijuttatni. Tavasszal, a tervezett terméstől függően, ismét érdemes a területre műtrágyát kijuttatni. Szükség esetén, ha sok a kopasz terület, érdemes felülvetni a hiányzó részeket. A tápanyag ellátás javítása önmagában is megváltoztatja a gyepek faji összetételét. A nitrogén hatására megnő a fűvek életképessége és hozama. Az érzékeny kétszikűek kipusztulnak a gyepekből, s 100 kg/ha nitrogén adagnál már olyan takarmány pillangósok is, mint a fehér here, eltűnhetnek a gyepekből.

Összefoglalva megállapítható, hogy a termőképes gyepek növény állománya gyommentesen tartható megfelelő felelősséggel és szakértelemmel. A gyepek gyomirtása azt jelenti, hogy a számunkra értékes takarmányérték és hozam érdekében az értéktelen gyepekalkotókat kisselektáljuk a gyepekből.

2.5.3 GYEP BETEGSÉGEK, KÁRTEVŐK

A vírusok fertőző nukleoproteidek. Fertőzés nyomán a gazdanövényben új nukleinsav és fehérje keletkezik. Általában RNS-t tartalmaz. Sokféleképpen átvihető a fertőzés más egyedekre is, például: oltással, növényi szövetnedvvel, maggal, pollennel és vektorokkal is. A vírusbetegségek kevésbé jelentősök a gyepek számára hazánkban. A legnagyobb károkozók a vírusok közül a mozaik vírus és a törpülést okozó vírusok. A gomba lehet obligát vagy fakultatív parazita. A sejtekben a sejtalkotók hiányoznak vagy kialakulatlanok. Átvihetők maggal, vegetatív úton szaporított növényi részekkel, vízzel és légmozgással. A vírusokkal szemben a gombák és a kártevők jelentős károkat tudnak okozni. Ezen folyamatok a növényállományra nézve stresszt okoznak.

LARCHER szerint „a stressz egy olyan terheléses állapot, amelyben a növényvel szembeni fokozott igénybevétel a funkciók kezdeti destabilizációját követően egy normalizálódáson át az ellenállóság fokozódásához vezet, majd a tűréshatár túllépésekor tartós károsodást vagy akár pusztulást is okoz” (LARCHER, 1987). Ezen stresszfaktorok veszélyesek lehetnek a növényállományra nézve, hiszen,

ha nem megfelelő időben és megfelelő odafigyeléssel kezeljük, akkor az állomány pusztulásához is vezethet. A következőkben ezen „károsítókat” fogom ismertetni.

Gombabetegségek

Feketerozsda (*Puccinia graminis* f. *sp. tritici*)



4. ábra: Fekete rozsda (Forrás: INTERNET6)

Nemcsak a búzánál, hanem más kalászosoknál is régóta ismert betegség (4. ábra). A termésveszteség mértéke akár 60% is lehet. A legnagyobb akadály, hogy a tünetek csak későn mutatkoznak, júniusban jelennek meg. A száron és a levélhüvelyen eleinte barna foltok alakulnak ki, melyek az idő előrehaladtával fekete színűvé válnak. A védekezést nehezíti, hogy 200-at meghaladó rassa van, ennek ellenére a nemesítéssel jó eredményeket értek el. A jelenleg használt fajták nagy része rezisztenciát vagy toleranciát mutat. Fertőzési forrás a szármaradvány, mely miatt szántással a szármaradványokat a talajba kell forgatni. A fungicides védekezés felszívódó gombaölőszerekkel jó hatékonyságú, ha preventív jelleggel történik a kezelés (INTERNET6).

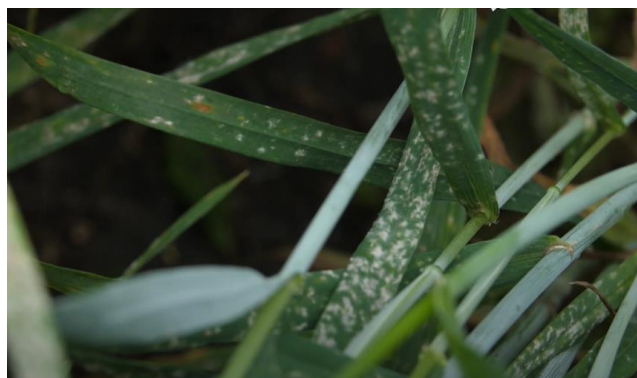
Vöröszrozsda (*Puccinia triticina*)



5. ábra: Vöröszrozsda (Forrás: INTERNET7)

Hazánkban a leggyakoribb betegség (5. ábra). Szinte minden évben fellép, kisebb-nagyobb kárt okozva. Elsősorban a leveleket támadja meg. A levelek színén élénkvörös színű, felszakadozó telepek jelennek meg. Súlyos fertőzésnél lehetséges, hogy a levélszövetek elhalnak. A védekezés hasonló az eddigiekhez. Az egyik lehetőség a kórokozóval szemben rezisztens vagy toleráns fajta használata. A védekezés preventív, illetve fungicides kezeléssel állhat (INTERNET7).

Lisztharmat (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*)



6. ábra: Lisztharmat (Forrás: INTERNET 8)

Jelentős, mivel szinte minden évben károsít (6. ábra). A levélbetegségek közül az első helyet foglalja el. Már ősszel megjelenhetnek a levélen a lisztesfehér bevonatú foltok, pamacsok, melyek később szürkésfehérré változnak. Ezek a foltok később letörölhetők, viszont a levélen sárgás foltok maradnak vissza. Az idő előrehaladtával a foltok megjelennek a száron, a leveleken és a kalászon

is. A védekezésénél már a kezdetekben nagy szerepe van a fajta fogékonyságának. Az optimális tápanyagellátás és állománysűrűség a fertőzés veszélyét csökkenti. Kémiai védekezésnél a kórokozó ellen, már a gyomírtásnál érdemes fungicides védekezést használni. A védekezés elvégzése kalászhányás idején szükséges (INTERNET8).

Szeptóriás levélfoltosság (*Septoria tritici*)



7. ábra: Szeptóriás levélfoltosság (Forrás: INTERNET9)

A kórokozó igazi alkalmazkodó, mondhatni kozmopolita (7. ábra). A betegség évről évre megjelenik. Tavasszal az alsó levelekben világos közepű, apró foltok jelennek meg, amik később elhalnak. A kórokozó elleni védekezésnél nagy segítséget nyújt a megfelelő tápanyagellátás. Ha túlzott tápanyagellátást kap, akkor a növénynek megdőlésének esélye megnő, mely a kórokozó számára kedvező feltételeket teremt. Szármaradványokkal terjed, emiatt hároméves vetésváltás szükséges. A szármaradványok minél tökéletesebb talajba forgatása is a kórokozó megelőzését szolgálja. A vegyszeres védekezésnél pedig fontos, hogy időben alkalmazzuk, az optimális ideje a szárba indulás idejére tehető (INTERNET9).

Szeptóriás pelyvabarnulás (*Septoria nodorum*)



8. ábra: Szeptóriás pelyvabarnulás (Forrás: INTERNET10)

Veszélyes kórokozó hazánkban (8. ábra). A termésveszteség meghaladhatja az 50%-ot is. Virágzást követően a pelyvaleveleken apró ovális foltok jelennek meg, ezt követően pedig a termőtestek szürkésfeketék lesznek. A gomba a szembe is behatol, melynek legkritikusabb kimenetele a csíra pusztulása. A szisztemikus gombaölőszerekkel történő csávázás elengedhetetlen. Védekezési ideje kalászosítás időszakában van, ilyenkor a betegség ellen felszívódó fungicidekkel kell védekezni (INTERNET10).

Hópenész (*Fusarium nivale*)

A *Fusarium* fajok toxinokat termelnek, melyek a szervezetbe kerülve káros hatást fejtenek ki (9. ábra).



9. ábra: Hópenész (Forrás: INTERNET11)

Az állatoknál emésztőszervi károsodást okoz, legvégső esetben pedig pusztuláshoz is vezethet. Télen, a hóval borított, illetve mélyfekvésű területeken jelenhet meg. A hó olvadása után fehér foltok formájában jelentkeznek. A fertőzött növényeket fehér bevonat takarja. A hótakarót a területről el kell távolítani, ezzel megelőzhető a betegség kialakulása (INTERNET11).

Kártevők

Gabonapoloskák (*Eurygaster spp.*)

Búzában jellemzően az osztrák (*Eurygaster austriaca*) és a mórpoloska (*Eurygaster maura*) károsít. Időszakos kártevők, kora tavasszal már károsítanak. A növény szárát megszúrja, emiatt az nem kalászos. Teljes viaszérésben a szemeket megszúrja, melynek eredményeképp a szem aszottá válik. A vegyi védekezést bokrosodás és szárba indulás időszakában lehet elvégezni (INTERNET12).

Legyek

A fritlégy (*Oscinella frit*) elsősorban kalászosokban, kukoricában és fűféléken károsít. A kártétele a búza főhajtásán érzékelhető, s mivel elsárgul, könnyen kihúzhatóvá válik. A csíkos hátú búzalégy (*Chlorops pumilionis*) lárvái a búzatő duzzadását idézik elő. Az árvakelések irtásával a kártevők túlélési esélyei nagyban csökkenthetők (INTERNET13).

Szalmadarázs (*Cephus pigmaeus*)

A kalászosokat és a fűféléket is károsítja. A lárva a szár belsejét rágja, ami miatt a szár elsárgul, a kalász kényszerérett lesz, s a szél akár a töveket is ki tudja törni (INTERNET13).

Szipolyok (*Anisoplia spp.*)

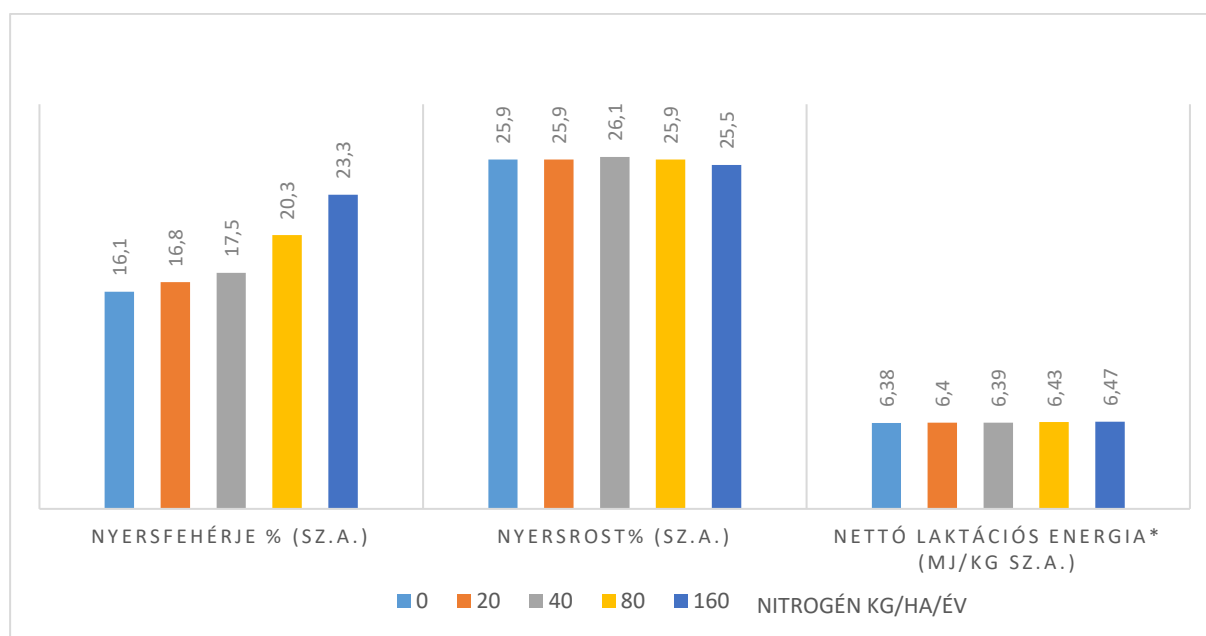
A széles szipoly (*Anisoplia lata*) és az osztrák szipoly (*Anisoplia austriaca*) jelentős kárt tudnak okozni. Tömegesen is megjelenhetnek polifág, talajlakó lárváik, melyek szintén kártevők. Tejesérés után az imágók a kalászban lévő szemeket rágják. Védekezés vegyszerrel, illetve a talajfertőtlenítéssel lehetséges (INTERNET13).

Veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*)

Vetésfehérítő néven is ismert, melyet jellegzetes kórképe után kapott. Elsősorban a tavaszi kalászosok kártevője. A veszteség mértéke akár a 30%-ot is elérheti. A levélen lévő, apró fekete lárvák a levélerekkel párhuzamosan hámozgatnak. A későbbiekben a kifejlett egyedek hosszúkas lyukakat rágnek a leveleken, ezzel a növény stresszszintjét növelik. Ha túlságosan felszaporodnak, védekezni kontakthatású szerekkel, illetve gyomorméreg inszekticidekkel tudunk (INTERNET13).

2.5.4 GYEPALKOTÓK BELTARTALMA, TAKARMÁNYÉRTÉKE

A gyepek állományalkotó fajai és arányuk meghatározza a gyepek tápláléértékét. Közismert, hogy a gyepek pázsitfűvek tápláléértéktartalmában számottevő különbségek tapasztalhatók. A fajok közötti különbségeket okozhatja az adott faj rostosodási hajlama, illetve a szár és a levélzet aránya (HORN, 2006). A gyepek takarmányértéke nagymértékben függ a botanikai összetételtől, a hasznos és káros fajok arányától. Ezek arányát a területi adottságok és az időjárási tényezők befolyásolják (DÉR, 1988). „A takarmány valamennyi szerves táplálóanyaga közül a fehérjék a legfontosabbak” (SCHMIDT, 1996). Minden termelő állat „terméke” tartalmaz fehérjét. Az állati eredetű élelmiszerek annál nagyobb értéket képviselnek, minél nagyobb a fehérjetartalmuk. Magyarországon a takarmányok fehérjében szegények, ezen oknál fogva a takarmányban kiemelkedő szerepük van (SCHMIDT, 1996). A létfenntartáshoz elengedhetetlen az állatok fehérjeszükségletének a kielégítése. Ha nincs megfelelő szinten, akkor romlik a termelő- és ellenállóképesség. Ellenben az sem optimális, ha túl magas a fehérje szint. A szálastakarmány tekintetében a legoptimálisabb a 15-20% közötti nyersfehérjeartalom. A növények korai fejlődési állapotában túlkínálat van, majd a fejlődés előrehaladtával fokozatosan csökken a fehérjetartalom, végezetül pedig hiány alakulhat ki. A nyersfehérjetartalom a növények fenofázisa és a pillangósok aránya mellett, a nitrogéntrágyázással van összefüggésben. A vizsgálatok eredményeit mutatja Kädling tanulmányait (1993) alapul véve a 10. ábra.



10. ábra: A N műtrágya hatása a gyeptakarmány fontosabb minőségi paramétereire (Forrás: KÄDING, 1993)

„A nyersrost, mint táplálóanyag karakterében tér el a többitől. Amíg ugyanis a fehérje, vagy a zsír hatása mindenképp emészthető mennyiségükkel arányos, és a kölcsönhatások (más táplálóanyagok értékesülésére gyakorolt befolyásuk) ehhez képest alárendelt szerepet játszanak, addig a nyersrost „megemésztett” anyagai kisebb mértékben járulnak hozzá az állat táplálóanyag-ellátásához. A rost a többi táplálóanyaggal ellentétben azzal feje ki elsősorban a táplálkozás-élettani hatását, hogy az egész emésztőapparátus tevékenységének befolyásolása útján az összes táplálóanyagok sorsát érinti” (SCHMIDT, 1996). A nyersrostnak fontos szerepe van abban, hogy a bendő mikrobális életét fenntartsa. Ha nincs megfelelő mennyiségű rost, akkor a hasznosulás és lebomlás romlik. A legjobb szálatakarmány nyersrosttartalma 22-25% között a megfelelő. Ahol nagy arányban vannak szálfüvek és kétszikű gypalkotók, megállapítható, hogy előbb érik el a nyersrost kritikus tartományát. A megfelelő minőségbiztosítás érdekében a beltartalmi érték vizsgálata elengedhetetlen, éppúgy, mint a gyp értékbecslése.

A fitocönológia éppen ezen témával foglalkozik. E tudomány a 19. században alakult ki. E terület a növényzet és a termőhely közötti összefüggést kutatja, vizsgálja. Kezdetben Braun és Blanquet felvételezését alkalmazták Németországban. Hazánkban, kezdetben Soó hozta létre a fitocönológiát, amelyet tanítványa, Balázs újított meg, aki új módszert dolgozott ki a felvételezésre (BALÁZS, 1943). A növényeket az alábbi főbb csoportokba sorolták: hasznos pázsitfűvek, hasznos pillangósok, egyéb egyszikűek, egyéb kétszikűek, szúrós növények, mohák, bokrok. Ezt követően meghatározásra kerültek a növények borítási % értékei (b%). Felmérték a növényállomány magasságát is. Számításaikat az alábbi képlet alapján végezték:

$$\frac{(M - s) \times b \times B}{100}$$

ahol M: átlagmagasság; s: tarlómagasság; b: borítási %; B: 100%-os borítottságú gyp 1 cm magasságú metszetének kg-ban kifejezett zöld termése (400 kg/ha/cm).

A következő módszer több hibát is kiküszöbölt. A gypet alkotó fajok és arányuk megállapítása különböző kvadrátmódszerekkel lehetséges, emellett kifejezhető a termőhely és a növénytársulások típusa is. A hasznosítható termés mennyiségének kiszámítása több lépésből áll. Az egyes fajok termés értékének meghatározása után a gypalkotó fajok termését hasznosíthatóságuk alapján osztályozzuk (BALÁZS, 1960).

Klapp 1953-ban közzé tette azon módszert, amelynél az egyes fajok gypben foglalt szerepét a takarmányminőség szempontjából értékelték. Tíz fokozatú skálát hoztak létre, ahol a legértékesebb fajoknak nyolc feletti értéket adtak, a legrosszabbakat nullával értékelték, míg a mérgező fajokat -1-nek vették. A növényfajokat több szempont alapján értékelték, ilyen például a fehérje- és

ásványianyagtartalom, a károsító és mérgező tulajdonság. Nagy (2003) kidolgozott egy módszert, amely a gyepek mezőgazdasági értékét (MÉ) határozza meg. E módszer az alábbi képlettel írható le:

$$MÉ_{faj} = 1/100 \times Borítottság_{faj} \times Termőképeség_{faj} \times Termésminőség_{faj}$$

A tetszőleges fajszámú gyepek mezőgazdasági értékét az egyes fajokra számított értékek összege adja:

$$MÉ_{gyep} = 1/100 \times \sum_{i=1}^n B_i \times TK_i \times TM_i$$

ahol B = a fajok borítottsága (%); TK = a fajok termőképeségi faktora; TM = a fajok takarmányminőségi faktora.

A termőképeség és a takarmányminőség számszerűsítésére 1-től 5-ig terjedő kategorizálást javasol (3. táblázat) úgy, hogy az emelkedő kategória egyre kedvezőbb adottságokat jelez (NAGY, 2003).

3. táblázat: A termőképeségi és takarmányminőségi kategóriák (NAGY, 2003).

Termőképeségi kategóriák		Takarmányminőségi kategóriák	
1	Gyenge, igen alacsony	1	Értéktelen, az állatok gyakorlatilag nem fogyasztják (mérgező, szúrós gyomok)
2	Mérsékelt, átlag alatti	2	Gyenge, az állatok csak szükség esetén fogyasztják
3	Közepes, átlagos	3	Közepes, az állatok bizonyos fejlettség után nem szívesen fogyasztják
4	Jó, átlagosnál jobb	4	Jó, az állatok szívesen fogyasztják
5	Kiemelkedő, igen bőtermő	5	Kiváló, az állatok elsősorban ezt keresik

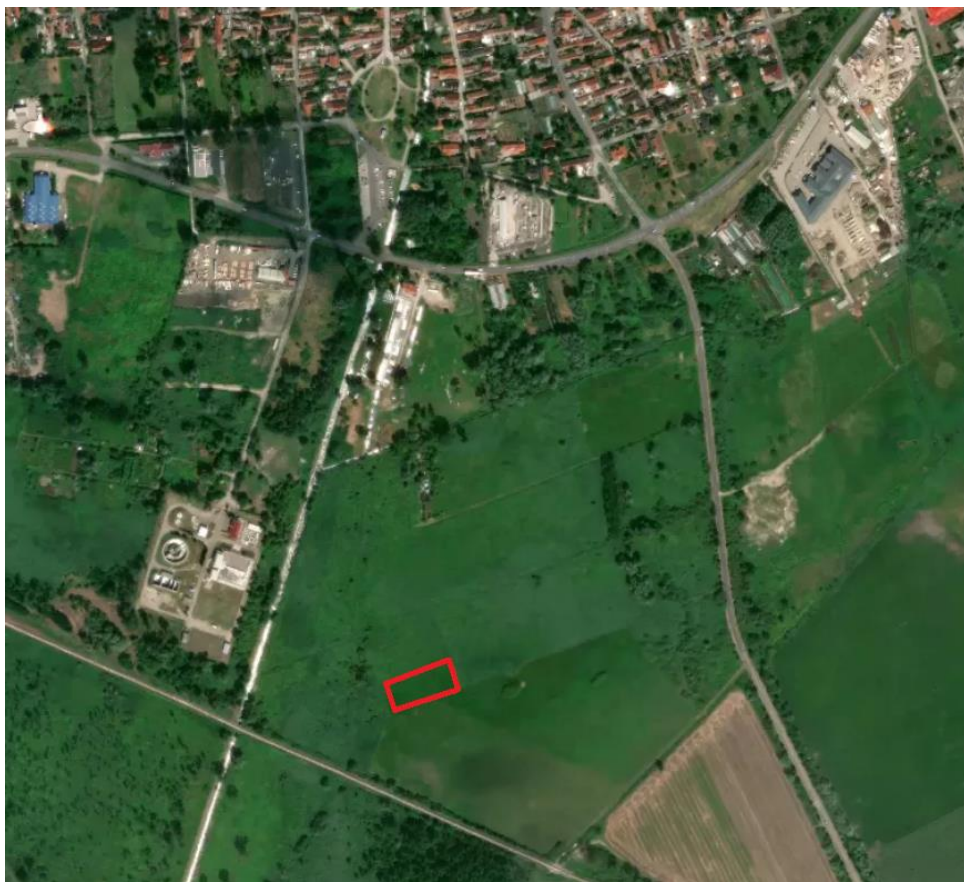
2.5.5. A GYEPTERMÉST BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

Az éghajlat adottságok határozzák meg a termelést. Rendkívül összetett kapcsolatok jellemzik, éppen emiatt az egyes éghajlati elemek nehezen választhatók el. A hőmérséklet meghatározza a növényzet növekedésének időkeretét és szabályozza a szerves anyag termelését. A fagynak fontos szerepe van, a növények tűrni képesek, de jellemzően élettevékenységeik számára a fagy nélküli időszak számottevő. A gyepek produktivitása sok tényezőtől függ. Ha minden tényező optimális és csak a hőmérséklet változó, akkor is máshogy viselkednek. Ebben az esetben 5°C felett erőteljessé válik a gyepek növekedése, ez fokozódni tud, 10°C már kifejezetten gyors, viszont a leggyorsabb növekedés 20°C körül valósul meg. Az év elejétől, januártól mért hőösszeg befolyásolja a gyepek munkáit. Szemléltetésül 160-200°C-nál a legkedvezőbb a nitrogén műtrágya kijuttatása. 300°C-os hőösszeznél kezdődik a legeltetés, majd később, 600°C-on pedig a gépi betakarítás. A legeltetés idejét is a hőmérséklet befolyásolja, mely 5°C-nál kezdődik, amint eléri a 10°C-ot, intenzívvé válhat. A hőmérséklet a szélességi körökkel szoros kapcsolatban van, ez alapján elmondható, hogy Magyarországon jellemzően 7-9 hónap a legeltetési időkeret. Nemcsak a növények aktivitását

befolyásolja a hőmérséklet, hanem az állatokra is hatással van, hiszen 0 és -5°C közötti napokon akár 12 órát is legelhetnek, míg 35°C-on mindössze fél órát. Nemcsak a legeltetést, hanem akár az ivari életet is befolyásolják azt éghajlati tényezők. Példaként a kancákat hozom fel, hiszen a fény és a hőviszonyok hatást gyakorolnak az ivari életükre. Hazánkban a napenergia kihasználásával 1,9-2,2 g/m² szárazanyag tömeget termelnek a növények naponta, ezáltal a 250. napon már 5,4 t/ha szárazanyagunk van. Sok tényező befolyásolja a termést, viszont gyakorlatilag elmondható, hogy minden 1°C átlagos évi középhőmérsékletre 2,5 t/ha szárazanyag jön létre (VINCZEFFY, 1993).

Ismert, hogy a jó vízgazdálkodású gyepek termése kiemelkedően magas, éppen emiatt kaszálással hasznosították. Ezen tényezők közül arra következtettek, hogy a gyepeknek nagy a vízigénye. Viszont fontos kiemelni, hogy nem a vízigényük nagy, hanem a víztűrőképességük hatalmas. Kísérletek alapján igazolható, hogy a gyepek vízigénye kétszer akkora, mint a cukorrépaé, ha nem megfelelő a tápanyagellátása. Kiemelendő a víz párologtatása is. Az egységnyi szárazanyaghoz szükséges víz mennyiséget meghatározza az évszak, napszak, tápanyagellátás és a növényzet fejlettségi állapota. Megközelítően 16-82 mm/ha-ból termel 1 t/ha szárazanyagot. A víz hatékonyságát az ionok kémiai vízkötése befolyásolja, hiszen, ha az ionok hidratációs száma eltérő, akkor hidrát burok alakul ki, amely kihat a vízmolekulák viselkedésére. Magyarországon a természetes csapadék általában nem elegendő a gyepek vízigényének kielégítésére. Főleg a nyári hónapokban lehetnek kritikus időszakok, amit gyakran jelez kiszáradással a gyepek. Tavasszal is lehetnek vízdeficitben a gyepek. Ha nincs megfelelő mennyiségű víz, akkor a folyamatok negatívan alakulnak, akár termés kiesés is lehetséges. Éppen ezen oknál fogva a gyeppálmányunk vízigényét ki kell elégíteni. Ezt legegyszerűbben öntözéssel tudjuk biztosítani. „A talajból és a talaj felszínéről elpárolgott, valamint a növények által elpárologtatott vízmennyiséget vízfogyasztásnak nevezzük” (VINCZEFFY, 1993). A vízfogyasztás naponként, növedékenként és tenyészidőszakonként is változik.

gyepterület hosszú évtizedek óta a családuk művelése alatt áll. A területen kezdetben szabad legeltetés folyt, majd szabadkerti művelés, mellyel 2018-ban felhagytunk, s napjainkban a területen már csak kaszálás folyik.



12. ábra: A vizsgált gyepterület elhelyezkedése (Forrás: INTERNET16)

3.2 TEREPI ÉS LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

A vizsgált gyepterület aktuálisan elérhető terméshozamát 2022. április 8. és augusztus 5. között kéthetes időközökkel mintáztam, melynek során nyírási próbával, valamint Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás eszköz segítségével becsültem a zöldfű-, illetve szénatermés nagyságát. Emellett a nyírási próba mintaterain minden alkalommal 5-5 növénymagasság-adatot is rögzítettem.

3.2.1. GYEPMAGASSÁG MEGHATÁROZÁSA

A 0,32 hektár gyepterületet jellemző, véletlenszerűen kiválasztott öt mintavételi helyeken letett 0,5 m x 0,5 m nagyságú keretben öt ponton mértem a növénymagasságot mérőbot segítségével, talajfelszíntől a növényzet legmagasabb pontjáig. Aktuális gyepmagasságnak a cm-ben felvett magasságadatok számtani átlagát tekintettem (13. ábra).



13. ábra: Magasságmérés a gyepen (Forrás: KOVÁCS, 2022)

3.2.2. NYÍRÁSI PRÓBA

A keret által bezárt $0,25 \text{ m}^2$ területen 4 cm-es tarlót hagyva lenyírtam a növényzetet, és nyílontasakba téve, digitális mérleg segítségével, háromtizedes pontossággal azonnal lemértem a tömegét (kg) (14. ábra).



14. ábra: A terepi és labor vizsgálat kezdetleges lépései (Forrás: KOVÁCS, 2022)

3.2.3. MÉRÉS GRASSHOPPER G2 RPM TÍPUSÚ TÁRCSÁS HOZAMBECSLŐ ESZKÖZZEL

Az eszközt (15. ábra) a True North Technologies és Moorepark Grassland Research Station fejlesztette ki, írországi gyepekre a hektáronként elérhető termés azonnali becsléséhez (INTERNET17).

A 35,4 cm átmérővel rendelkező, csúsztatható alumínium tárcsalap tömege: 480 g. A tárcsa alatt lévő kb. 0,098 m² területen a saját súlya által tömörített gyepmagasságot határoz meg, és az adatok alapján végez becslést a gyepterületen elérhető szárazanyag tömegéről (kg/ha). Az eszközzel mérhető maximális állomány-magasság: 220 mm (+5 mm). A Grasshopper/Jenquip hozambecslő tárcsák (MURPHY et al, 2020) használata széles körben elterjedt Írországbán, az Egyesült



15. ábra: A Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás hozam-becslő (Forrás: KOVÁCS, 2022)

Királyságban, Hollandiában és Új-Zélandon, ahol elsősorban angolperje és fehér here dominálta, intenzíven hasznosított gyepeken alkalmazzák. Fontos megjegyezni, hogy sarjú állapotú, intenzíven műtrágyázott, magas borítottságú legelőkre optimalizálták a használatukat.

A mérés folyamata

Az első mérés előtt a vizsgálandó gyepterületet körül kell határolni (mapping). Ezt követően a rendszeres mérések adatait már az eltárolt térképen mutatja a mobilapplikáció. A mérésekhez az applikációban előre szükséges beállítani a várható szárazanyag-tartalmat, illetve a tarló magasságát. A területet W-alakban bejárva (16. ábra), esetemben a kb. 40 lebökés pontos idejét, GPS-koordinátáit és minden koordináta-hoz tartozó növénymagasság-adatot, valamint a térképezett területre (paddock), ill. 1 ha-ra kalkulált szénahozam-adatot rögzít a műszer a felhő-alapú rendszerben, és azt a mérés végeztével jelentés (report) formájában, e-mailben megküldi.



16. ábra: A Grasshopper G2 RPM vizsgált gyepterületre vonatkozó azonnali eredményközlése a mobilapplikációban (Forrás: KOVÁCS, 2022)

3.2.4. NÖVÉNYMINTÁK GYORS BELTARTALMI VIZSGÁLATA (NIRS)

A terepi mérést követő laboratóriumi vizsgálatokat a lezárt nylontasakokban beszállított növénymintákon végeztem. A minták alább felsorolt beltartalmi paramétereit, a NITTI Agronómia Tanszék laboratóriumában rendelkezésre álló infravörös mérőkészülékkel FOSS NIRS™ DS2500F, Grass and Alfalfa Silage mérőprogrammal határoztam meg. A gyep minták gyors beltartalmi elemzésére alkalmas készülék (17. ábra) rendkívül pontos optikai NIR (közei infravörös mérés-) technológiát alkalmaz a 850–2500 nm hullámhossz-tartományban. A méréshez a növénymintákat kb. 3 cm-es méretre szecskáztam, és mintánként három ismételtesben mértem az alábbi beltartalmi mutatókat:

- szárazanyag tartalom (DM, %)
- fehérje (Protein AI, %)
- hamutartalom (Ash AI, %)
- ADF (%)
- NDF (%)



17. ábra: FOSS NIRST™ DS2500F típusú terményanalizáló berendezés (fotó: LEPOSSA, 2021)

3.3 ADATFELDOLGOZÁS ÉS ELEMZÉS MÓDSZERTANA

A terepi és laboratóriumi méréseimből származó adatokat rendezéséhez és elemzéséhez, továbbá ábrák készítéséhez a WINDOWS Excel 2019 programját használtam. A Grasshopper hozambecslő által rögzített adatok kiértékelését leegyszerűsítette, hogy automatikusan szinkronizált a felhőben lévő adatokkal.

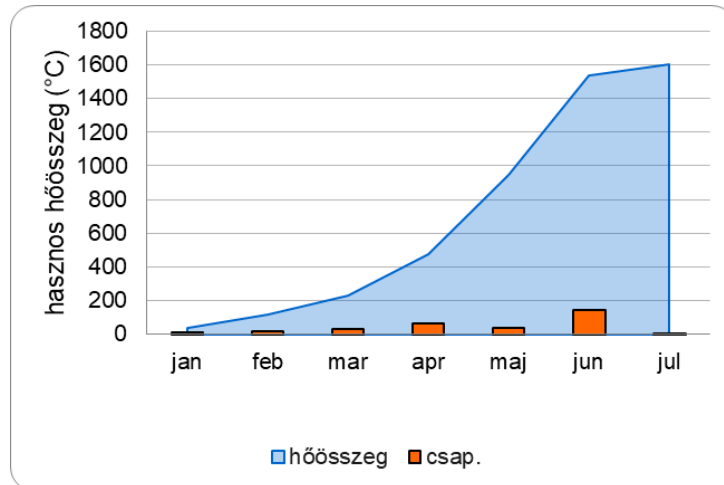
A térségre vonatkozóan meteorológiai adatokat a MATE, Georgikon Campusának Agrometeorológiai Kutatóállomástól kaptam. A Kutatóállomáson található QLC-50 automata mérőállomáson az Országos Meteorológiai Szolgálat hálózatának a részét képezi. A 2022. évi vegetációs időszak méréssorozat idejére vonatkozó középhőmérséklet- és csapadék-adatokat használtam fel.

A mérési módszerek, valamint a meteorológiai tényezők (csapadék, hőösszeg) és gyepmagasság ill. -hozam adatok közötti kapcsolat kimutatására korreláció- és regresszióanalízist végeztem.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

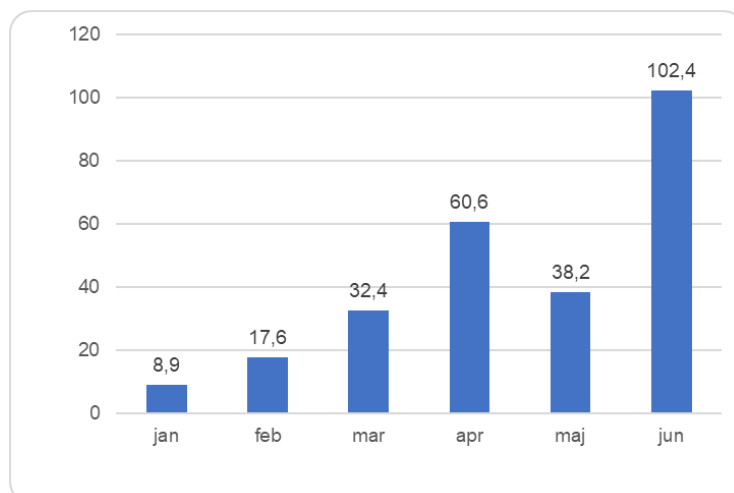
4.1 A TERÜLET ÉGHAJLATI ADOTTSÁGAI

A vizsgálat időszakában a gyepterület meteorológiai tényezőinek alakulását mutatja a 18. ábra.



18. ábra: Hasznos hőösszeg és a csapadékadatok alakulása

A vizsgált területen a csapadék alakulásánál jól látszik, hogy vízdeficit jelen volt a területen. A talaj adottságainak köszönhetően nem volt akkora kárunk, mint egy aszályos területen. A csapadék januártól fokozatosan nőtt ápriliséig, ezzel segítve a gyepterület növényzetének ugrásszerű növekedését. Ezt követően májusban visszaesett a csapadékmennyiség, viszont júniusban kiemelkedően sok csapadék volt (19. ábra).



19. ábra: A vizsgált területen csapadék alakulása (mm) a vizsgált hónapokban

4.2 GYEPALKOTÓK

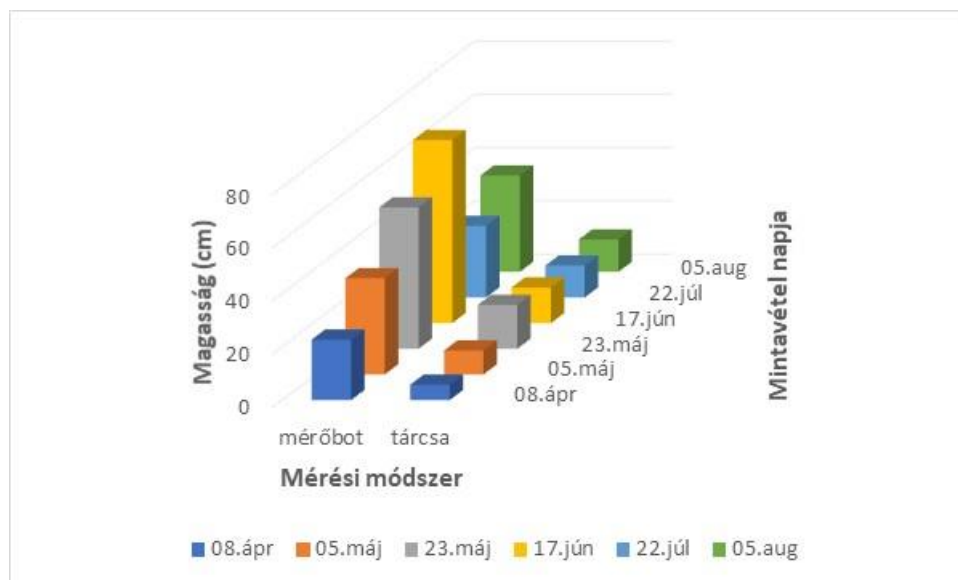
A vizsgált gyepet nagy fajdiverzitás jellemzi. Fejlett, egyenletesen magas gyepet képző fajok vannak jelen a területen. Elsősorban fehér tippán (*Agrostis stolonifera*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), gyepes sédbúza (*Deschampsia caesitosa*), nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea*), réti csenkesz (*Festuca pratensis*), réti és sovány perje (*Poa pratensis* és *Poa trivialis*), veres csenkesz (*Festuca pseudovina*) és keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), egynyári perje (*Poa annua*).

Általam megfigyelt kísérő fajok: réti boglárka (*Ranunculus acris*), kúszó boglárka (*Ranunculus repens*), fehér here (*Trifolium repens*), indás pimpó (*Potentilla reptans*), réti kakukkszegfű (*Lychnis flos-cuculi*), csomós ebír (*Dactylis glomerata*), réti here (*Trifolium pratense*), tejoltó galaj (*Galium verum*), szarvaskerep (*Lotus corniculatus*), takarmány bükköny (*Vicia sativa*), nagy csalán (*Urtica dioica*).

A területen áprilisban megfigyelt gyepliborítás átlagosan 80% volt.

4.3. MAGASSÁGMÉRÉSEK EREDMÉNYEI

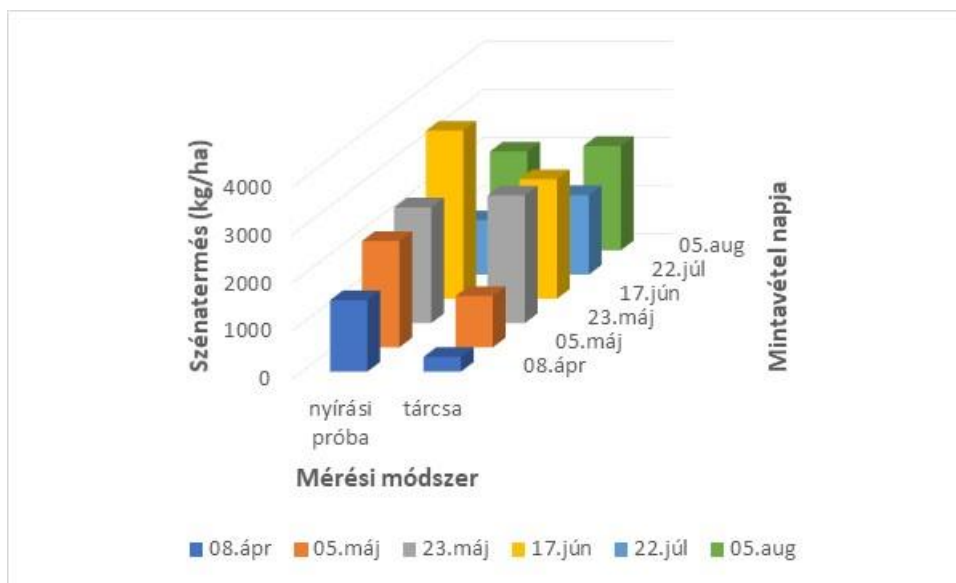
A vizsgálat időszakában a mérőbottal mért átlagos növénymagasságadatok – a 4 cm tarlót leszámítva – 23 és 69 cm között alakultak, míg a tárcsás méréssel kapott tömörített gyepmagasságadatok 5,8 és 16,5 cm között (20. ábra). A kétféle módszerrel kapott adatokat összehasonlítva 2,2-5,1-szeres magasságkülönbség adódik a mérőbotos módszer javára. Megfigyelhető, hogy legnagyobb eltérés a június 17-i mérési napon volt.



20. ábra: Magasságadatok a vizsgált gyepterületen a mérési módszer függvényében

4.4 A TERMÉSBECSLÉS EREDMÉNYEI

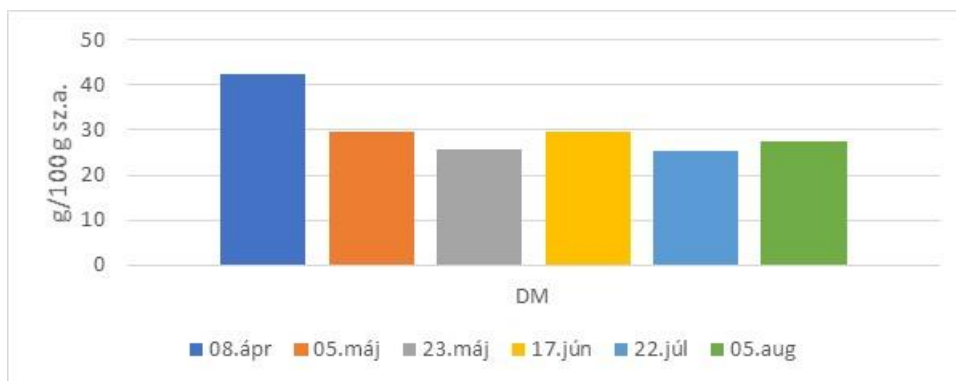
A kétféle termésbecslő módszer többé-kevésbé eltérő eredményeket adott. A becsült szénatermés június 17-ig folyamatosan növekedett, legnagyobb értéke a nyírási próba alapján 3,5 t/ha volt. Május harmadik és augusztus első dekádjában lényegében azonos termést becsült a két módszer. Legnagyobb, közel ötszörös eltérést a tavaszi első mérés eredményezett: a nyírási próba adta a magasabb értéket (21. ábra).



21. ábra: Szénatermés alakulása a kétféle becslő módszer alapján

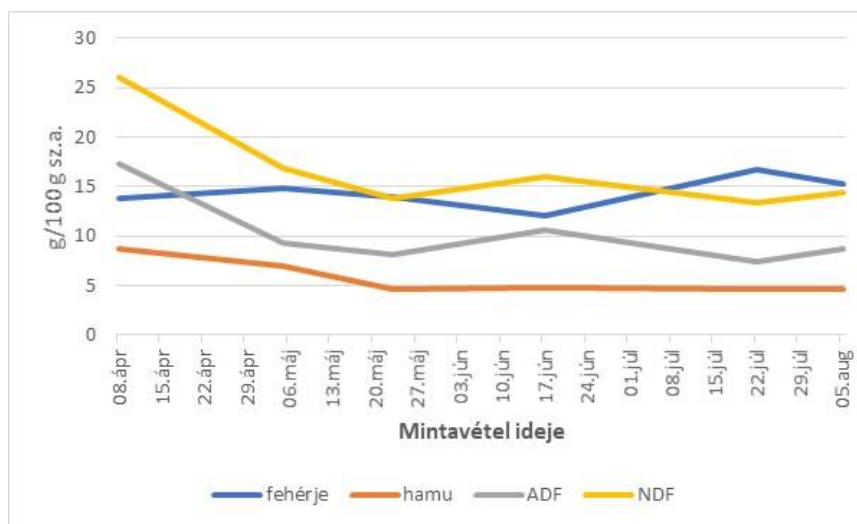
4.4 BELTARTALOM-VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI

A gyeptermet növényzetének szárazanyag tartalma 25,3 és 42,3% között változott a vizsgálat időszakában. Kiugróan magas értéket a tavaszi első mérésnél kaptam. Ettől eltekintve a gyeptermet növényzete jellemzően 25 és 30% közötti szárazanyagtartalommal rendelkezett (22. ábra).



22. ábra: A gyeptermet növényzetének szárazanyag tartalma a vizsgálat időszakában

A növényminták szárazanyag tartalmára számított fehérje, hamu és rostfrakciók (ADF, NDF) mennyiségének alakulását mutatja a vegetációs idő függvényében a 23. ábra. A fehérjetartalom 12,1 és 16,7% között változott, átlagosan 14,5% volt, legnagyobb értéket a sarjünövedékben mutatta. A jellemző hamutartalom 5,2%, a rosttartalmak pedig 8,8% ADF, valamint 14,9% NDF. A rost mennyisége az első mérésnél kiugró eredményt mutatott. A NIRS-készülék két rostfrakcióra ad eredményt: a neutrális detergens rost (NDF = hemicellulóz + ADF) lényegében tartalmazza a savdetergens rost frakciót, így értéke mindig meghaladja az ADF értékét, és a két adat különbségéből azonnali képet kaphatunk a hemicellulóz mennyiségére is.



23. ábra: Beltartalmi paraméterek alakulása a vizsgálat időszakában

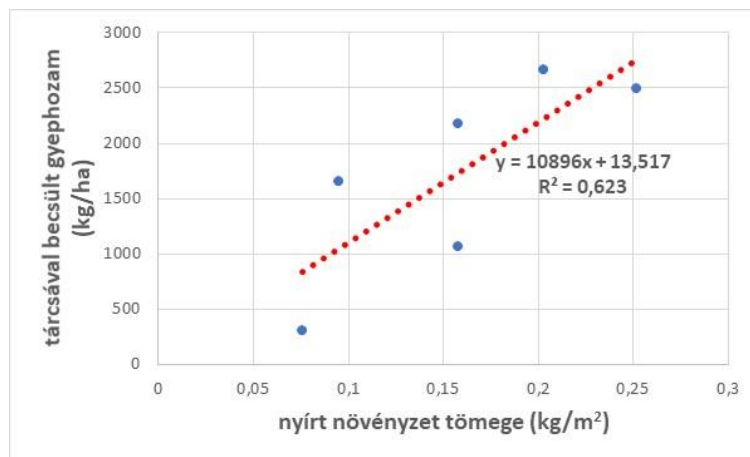
A gyepterület első kaszálása június 18-án történt (24. ábra). A vizsgálati eredmények alapján ekkor 1 ha területre kalkulálható fehérjehozam 365 kg értéknek adódott. Az emelkedő hőmérséklet és az ebből következő aszály miatt a gyepterület terméshozama az előző évhez képest csökkent. A területen a második kaszálás augusztus végén valósult meg.



24. ábra: A vizsgált terület regenerálódási folyamata első kaszálást követően

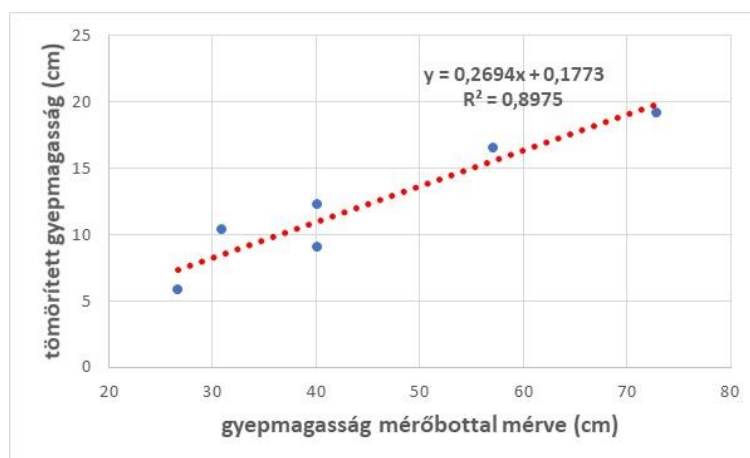
4.5 MÉRÉSI MÓDSZEREK ÖSSZEHAISONLÍTÁSA

A terepi mérési napokon nyírási próbával ill. tárcsás mérővel kapott gyephozam-adatok között közepes erősségű pozitív összefüggést találtam, $R^2=0,6$ determinációs koefficienssel (25. ábra).



25. ábra: A nyírási próbával kapott tömeg és a tárcsával becsült gyephozam közötti kapcsolat

Szoros szignifikáns ($P<0,05$) kapcsolat mutatkozott a mérőbottal mért átlagos gyepmagasság és a tárcsa által rögzített, tömörített gyepmagasság-átlagértékek között, $R^2=0,9$ determinációs együttható-értékkel (26. ábra).



26. ábra: A mérőbottal mért ill. tömörített gyepmagasság közötti kapcsolat

A meteorológiai tényezők (csapadék, hőösszeg) valamint a különböző módszerekkel mért gyepváltozók (magasság ill. hozam) között regresszióvizsgálattal nem találtam szignifikáns összefüggést: a csapadék és a gyepmagasság között csak nagyon gyenge pozitív ($R^2=0,13$) kapcsolat volt látható, míg a csapadékadatok és gyephozam adatok között egyáltalán nem mutatkozott kapcsolat ($R^2=0,05$ ill. $0,01$). A hőösszeg és a gyep magasság- illetve hozammérésekkel kimutatható fejlődése között nem találtam kapcsolatot, nagyon gyenge összefüggés ($R^2=0,29$) egyedül a tárcsás hozambecslés és a hőösszeg adatai között volt.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Természetközeli gyepeken, hazánkban, átlagosan 30-40 faj alkotja a növénytársulást. Az általam vizsgált gyepterületen legalább 20 fajt figyeltem meg. Megfigyeléseim alapján a fű- és pillangós fajok borítása a vizsgálat időszakában kismértékben változott, a pillangós fajok borítása kismértékben növekedett a nyári időszakban, a sarjúnövedékben mért magasabb fehérjetartalom háttérében ez is állhat.

A vizsgálatok során alkalmazott kétféle magasságmérési módszer eltérő eredményeket adott. Várható volt, hogy a tárcsával kapott tömörített gyepmagasság értéke kisebb lesz, mint a mintavételi pontokon a növényzet csúcsáig mért adat. A tömörített gyepmagasság függ a növényzet tényleges magasságán túl annak nedvességtartalmától (turgorától) is. Ez lehetett az oka az április eleji mérésnél a különböző módszerek esetében megfigyelhető nagy eltérésnek mind a növénymagasság, mind pedig a becsült hozamadatok között. Az előző év hasznosítatlan és télen elszáradt növényanyagának nagy szárazanyag tartalma torzította a mérések eredményét.

A mérőbottal mért növénymagasságból kalkulált átlagos gyepmagasság folyamatosan növekedett a kaszálásig, majd azt követően a sarjában is. Ez leginkább a gyepek legmagasabb növényzetét jelentő fűfélék fejlődését mutatja. A tárcsával mért tömörített gyepmagasság azonban május harmadik dekádjától kismértékben csökkent. Ezt az érésbe forduló füvek kisebb nedvességtartalma okozhatta, amint azt jól mutatja június 17-én a gyep növényzetének nagyobb szárazanyag-tartalma.

Adataimból jól látszik, hogy a terméshozam nyírási próbával becsült értékei a vizsgálat időszakában hasonlóan változtak a mérőbottal mért növénymagassággal.

Eredményeim egyértelműen jelzik, hogy hazai gyepekre a Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás mérőeszköz megfelelő használatához új egyenletre van szükség, mely megbízhatóbb termésbecslést nyújtana. Bár a nyírási próba jól becsül terméshozamot a gyepeken, kivitelezése körülményes, idő- és eszközigényes. A hazai gyepekre kalibrált tárcsás eszközökkel gyors mérésekre és a várható terméshozam azonnali kijelzésére és adatbázisban történő rögzítésére nyílna lehetőség. Az ország teljes területére kiterjesztett hasonló vizsgálatok nagymértékben járulnának hozzá gyepgazdálkodásunk fejlesztéséhez, valamint a nagyobb terméseredmények eléréséhez nélkülözhetetlen ápolási munkák tervezéséhez.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A legeltetési állattartásnak a közeljövőben várhatóan növekszik a szerepe, a hazai gyepek termésének mennyiségi és minőségi adatairól ugyanakkor kevés információ áll rendelkezésre. Diplomamunkámban 0,32 ha nedves gyepon végeztem hozamvizsgálatokat a 2022-es vegetációs időszakban. Az aktuálisan elérhető gyeptermost kéthetes időközönként vett nyírási próbával, illetve tömörített gyepmagasság mérésén alapuló tárcsás mérőeszkővel becsültem, és vizsgáltam a gyeptermost fontosabb takarmányparamétereit. Arra voltam kíváncsi, hogy a két módszerrel becsült gyepmagasság- és hozam adatok mekkora eltérést mutatnak.

2022. április 8. és augusztus 5. között kétheti mérésekkel nyírási próbával, valamint Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás eszköz segítségével becsültem a zöldfű-, illetve szénatermost nagyságát. A nyírási próba mintaterein 5-5 növénymagasság-adatot rögzítettem. A terepi mérésekből származó növényminták legfontosabb beltartalmi paramétereit FOSS NIRSTM DS2500F típusú infravörös mérőeszkővel, Grass and Alfalfa Silage mérőprogrammal határoztam meg.

A mérőbottal mért átlagos magasság 23 és 69 cm között alakult, míg a tárcsás méréssel kapott tömörített gyepmagasság 5,8 és 16,5 cm közé esett. A becsült szénatermost június 17-ig folyamatosan növekedett, legnagyobb értéke a nyírási próba alapján 3,5 t/ha volt. Május harmadik és augusztus első dekádjában lényegében azonos termést becsült a két módszer. Legnagyobb, közel ötszörös eltérést a tavaszi első mérés eredményezte: a nyírási próba adta a magasabb értéket. A gyeptermost növényzetének szárazanyag tartalma 25,3 és 42,3% között változott a vizsgálat időszakában. Utóbbi, kiugróan nagy értéket az előző év hasznosítatlan és télen elszáradt növényanyaga okozta. A fehérjetartalom 12,1 és 16,7% között változott, átlagosan 14,5% volt, legnagyobb értéket a sarjúnövedékben mutatta. A jellemző hamutartalom 5,2%, a rosttartalmak pedig 8,8% ADF, valamint 14,9% NDF. A gyeptermost első kaszálása június 18-án történt. A vizsgálati eredmények alapján ekkor 1 ha területre kalkulálható fehérjehozam 365 kg értéknek adódott.

Szoros szignifikáns ($P < 0,05$) kapcsolat mutatkozott a mérőbottal mért átlagos gyepmagasság és a tárcsa által rögzített, tömörített gyepmagasság-értékek között ($R^2 = 0,9$), míg a nyírási próbával ill. tárcsás mérővel kapott gyeptermost adatok között csak közepes erősségű pozitív összefüggés volt. Eredményeim egyértelműen jelzik, hogy hazai gyepekre a Grasshopper G2 RPM típusú tárcsás mérőeszkő megfelelő használatához új egyenletre van szükség, mely megbízhatóbb termésbecslést nyújtana.

SZAKIRODALOM JEGYZÉK

- Balázs F. (1960): A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest
- Balázs F. (1943): A növénycönológia szerepe a gyepek értékelésében. Növterm. Kut. Szolg., Kolozsvár
- Barcsák Z. (2004): Biogyep gazdálkodás pp. 9-197
- Csizi I. (2001): A Carduus nemzetséghez tartozó fajok borítottsági részaránya eltérő hasznosítási módok hatására. Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai. Debreceni Gyepgazdálkodási Napok 17, Debrecen, 98-101
- Dér F. (1988): A jelentősebb környezeti tényezők hatása a takarmány pázsitfűvek első növedékének értékére délnyugat-dunántúli mélyfekvésű talajokon pp 239-246
- Góczán L. (1960): A Tapolcai-medence kialakulástörténeti problémái. Földtani Értesítő 9 pp. 4-25
- Halász A., Menyhárt L., Bajnok M., Tasi J., Lepossa A. (2022): Első hazai tapasztalatok tárcsás gyeptertermés-becselő eszközzel. VIII. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Nap. Gödöllő, 2022. nov. 25. Előadások és poszterek összefoglaló kötete, MATE, Szent István Campus, Gödöllő, pp. 35-36.
- Horn P., Dér F., Nagy J. (2006): Farmon tartott gímszarvasok táplálóanyag-szükségletének kielégítése legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények, pp. 7-12.
- Horn P. - Stefler J. (1990): Hagyományos és új állattenyésztési ágazatokban rejlő lehetőségek az eltérő ökológiai-piaci adottságok kihasználására, pp. 27-43
- Käding H., Schälitz G., Leipnitz W. (1993): Veränderungen der Gehalte an pflanzlichen Inhaltstoffen durch extensive Bewirtschaftung von Niedermoorgrünland. D. wirtschaftseig pp. 157-167
- Nagy G. (2003): A gyepterületek mezőgazdasági értékének meghatározása. Legeltetési állattartást! DEATC Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar. MTA Agrártudományok Osztálya, Debrecen pp. 271-279.
- Murphy D.J., O' Brien B., Hennessy D. and Murphy M. D. (2020): Evaluation of the precision of the rising plate meter for measuring compressed sward height on heterogeneous grassland swards. Precision Agriculture, 1-25
- Schmidt J. (1996): Takarmányozástan. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 1-358
- Szemán L. (2003): A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) „B”: EXTENZÍV GYEPGAZDÁLKODÁS, pp. 3-22
- Szemán L. (2006): Gyepgazdálkodási alapismeretek. Gödöllő. pp. 4-76
- Török P. - Tóthmérész B. (2015): Ökológia szemléletű gyeptelepítés elmélete és gyakorlata ÖMKI, pp. 15-19
- Törőcsik Z. (1987): A XIII. századi Tapolca történetének vázlata. A Veszprém megyei Múzeumok Közleményei, 18: 159-186.
- Vinczeffly I. (1993): Legelő és gyepgazdálkodás pp. 19-361

FELHASZNÁLT INTERNETES FORRÁSOK

- Internet 1: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html (2022.03.05)
- Internet 2: https://www.ksh.hu/stadat_files/mez/hu/mez0008.html (2023.01.03)
- Internet 3: https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_evkozi/e_oma001.html (2023.01.04)
- Internet4: <https://csodalatosbalaton.hu/hirek/balaton/husvet-balaton-felvidek-tihany-bakonybel-bivalyrezervatum-salfold-pannon-csillagda/> (2023.03. 09)
- Internet5: <https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2004/3/novenytermesztes/az-ontozes-agronomiai-alapjai-ii> (2023.03.09)
- Internet 6: <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/korokozok/?id=44> (2023.03.10)
- Internet 7: <https://kwizda.hu/kalaszos-voros-rozsda~d15017> (2023.03.10)
- Internet8: <https://agroforum.hu/videok/lisztharmat-fertozes-oszi-buzaban-vedekezesi-javaslatokkal-agroforum-novenyvedelmi-kisokos/> (2023.03.10)
- Internet9: <https://agroforum.hu/szakkikkek/novenyvedelem-szakkikkek/szeptorias-levelfoltossag-egy-regi-uj-betegseg/> (2023.03.10)
- Internet 10: <https://agraragazat.hu/hir/a-kalaszos-gabonak-levelbetegsegei/> (2023.03.10)
- Internet 11: <https://agro.bayer.co.hu/termek/karositok/korokozok/?id=31> (2023.03.10)
- Internet 12: <https://agraragazat.hu/hir/a-kalaszosok-kartevoi/> (2023.03.10)
- Internet 13: <http://nepesseg.com/veszprem/tapolca> (2023.03.15)
- Internet14: <https://www.google.com/maps/place/Tapolca/@46.8782015,17.3735227,34278m/data=!3m1!1e3!4m6!3m5!1s0x476905eff188ee97:0x54c39a2b76eef999!8m2!3d46.8834475!4d17.4371124!16zL20vMGI3cm5n> (2023.03.15)
- Internet 15: <https://kirandulastippek.hu/balaton-felvidek/a-tapolcai-medence-tanuhegyei> (2023.03.15)
- Internet 16: <https://www.magyarorszagterkep.com/muholdterkep> (2023.04.05)
- Internet 17: <https://moregrass.ie/product/grasshopper/> (2023.03.20)

NYILATKOZATOK

Alulírott **Kovács Dániel Ádám**, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Georgikon Campus, **Növényorvos (Msc) szak nappali**/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy **diplomadolgozatom** egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem***

Kelt: Tapolca, 2023. év április hó 30. nap



Hallgató

NYILATKOZAT

a diplomadolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kovács Dániel Ádám
A Hallgató Neptun kódja: GRCA7V
A dolgozat címe: Gyephozam-vizsgálatok a Tapolcai-medencében
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Agronómia Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott diplomadolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: Tapolca, 2023. év április hó 30. nap



Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: Keszthely, 2023. 04. 30.

Dr. György Anna

Belső konzulens

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani mindazoknak, akik segítőkész munkájukkal hozzájárultak a dolgozat elkészítéséhez.

Köszönetet szeretnék mondani Dr. Lepossa Anita egyetemi docensnek, aki konzulensemként kemény munkájával segítette, illetve szakértelmével támogatta a dolgozat szövegének és képének létrejöttét. Hozzájárulása kiemelkedő jelentőségű volt számomra egészen a kezdetektől.

Továbbá hálával tartozom minden kedves ismerősömnek és idegennek, aki hozzájárult a diplomadolgozat elkészüléséhez.

MELLÉKLETEK

1. melléklet: A magyar mezőgazdaság szerkezete művelési ágak szerint

Művelési ág	2018	2019	2020	2022
Szántó	4333,7	4 317,7	4 037,1	4 162,9
Kert	45,4	38,6	3,1	2,9
Gyümölcsös	94,0	94,4	86,6	83,7
Szőlő	71,5	68,4	62,4	60,2
Gyep	799,3*	790,4	732,5	771,3
<i>Mezőgazdasági terület összesen</i>	<i>5343,8</i>	<i>5 309,5</i>	<i>4 921,8</i>	<i>5 081,1</i>
Erdő	1939,7	1 939,5	-	-
Nádas, halastó	72,1	34,9	-	-
<i>Termőterület összesen</i>	<i>7355,6</i>	<i>7 319,1</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Művelés alól kivett terület	1947,8	1 984,3	-	-
Földterület összesen	9303,4	9 303,4	-	-